R

Ofm 281-2

KV. d. 5425. H. d.

<36610140220016

<36610140220016

Bayer. Staatsbibliothek

Chemia ~~gen~~. 281.

R

Schreger.

Kurze Beschreibung

der

chemischen Geräthschaften

älterer und neuerer Zeit

als

Beitrag zur Geschichte

der

Erfindungen in der Chemie

von

Dr. Christian Heinrich Theodor Schreger.

Zweiter Band.

Mit Kupfern.

Pneumatische Geräthschaften.

Fürth

im Bureau für Literatur.

1802.

Bayer. Staats-
Bibliothek
München

Kurze Beschreibung

der

pneumatischen

Geräthschaften

älterer und neuerer Zeit

von

Dr. Christian Heinrich Theodor Schreger.

Mit Kupfern.

Fürth

im Bureau für Literatur

1802.

Inhalt.

	Seite
Chemische Luftverbesserungsapparate -	3-6
Allgemeine Gasentwickelungsapparate -	6-20
Besondere Geräthschaften zur Gewinnung des Sauerstoffgases - - -	21-31
Geräthschaften zur Gewinnung des kohlensauern Gases - - -	31-35
Geräthschaften zur Erzeugung des Wasserstoffgases	36-54
Geräthschaften zur Bereitung des oxydirten salzsauern Gases - -	54-57
Apparat zur Bereitung des flussspathsauern Gases	— 57
Geräthschaften zur Ammoniakgasbereitung . -	58-59
Entwickelungsapparat für das kohlenstoffhaltige Wasserstoffgas - -	59-60
Geräthschaften zur Bereitung des phosphorhaltigen Wasserstoffgases - -	60-62
Entwickelungsapparate für das schwefelhaltige Wasserstoffgas - -	62-63
Gasreinigungsgeräthe - -	63-66
Gasrecipienten - -	66-70
Gastransporteurs - -	70-74
Gasreservoir's - -	74-77
Gazometer - - -	77-93
Apparate zum Gas-Abwägen - -	93-95

Ap-

Inhalt.

	Seite
Apparate zur Anschwängerung des Wassers u. s. w. mit Gasarten oder gasförmigen Stoffen	96–122
Geräthschaften, den Gasgehalt verschiedener Flüssigkeiten zu prüfen – –	122–127
Gasverbrennungsapparate – –	128–143
Apparate zur Verbrennung concreter Substanzen in Sauerstoffgas – –	144–156
Geräthschaften zur Zerlegung des Wassers etc.	157–172
Geräthschaften zur Verwandlung des Wassers in Stickgas – – –	172–178
Andere Zersetzungsapparate – –	179–182
Geräthschaften zur Prüfung des Phosphors in Gasarten – – –	182–190
Apparate zur Darstellung tropfbarer Flüssigkeiten in Gasgestalt, und gasförmiger in tropfbarer Flüssigkeit – –	191–196
Geräthschaften zur Oxydation der Metalle etc. in Sauerstoffgas etc. – –	196–208
Apparate zur Reduction der Metallkalke –	208–211
Vermischte Gasgeräthschaften –	212–220
Eudiometer, Salpetergaseudiometer –	220–245
Wasserstoffgaseudiometer – –	245–246
Schwefelkalieudiometer – –	246–250
Phosphoreudiometer – –	230–262
Andere eudiometrische Geräthschaften –	262–266

Pneumatisch - chemische

Geräthschaften

Gasgeräthschaften.

I.

Chemische Luftverbesserungsapparate.

Die ältere Litteratur der Mephitik s. i. v. Rohr's physik. Bibliothek, herausg. v. Kästner. Lpz. 1754. S. 183. 185 etc. Die neuere hat gröstentheils Scherer gesammlet in 's. Zusätzen und Erläuterungen zu T. Cavallo's Vers. üb. d. medic. Anwendung der Gasarten etc. m. Kpf. Lpz. 1799. S. 205 etc.

1) *Aeolipilen; Dampfkugeln.*

Diese Maschinen dienen nicht blos zu einen Wasserdunstgebläse vor Gebläseöfen, s. oben; sondern man hat sie auch zur Herstellung frischer Wetter in Gruben mit mehr oder minder glücklichem Erfolge angewendet. Die Dämpfe scheinen hier zugleich chemisch durch Absorption der irrespirabeln Gasarten zu wirken, und *Buchholz* hat sie deshalb nach *Alderson* selbst zur Verbesserung der Atmosphäre in Krankenzimmern nur zu unbedingt vorgeschlagen. Denn da sie sich durch nähere Verwandtschaft mit der Luft

vereinigen, und die schädlichen Theile aus ihr niederschlagen, so kann solche die Luft durch eben diese Operation zum grössten Nachtheil auch sehr concentrirt zurückgeben.

Calvör Beschr. des Oberharzer Maschinenwesens etc. I. S. 6. 7.

Buchholz Bemerk. über verdorbene Luft in Gefängnissen, Zuchthäusern, Spitälern, und Verbesserung verdorbener Luftarten. Erf. 1793.

2) *Achard's Salpeterschmelzofen.*

Ein gewöhnlicher Gebläseofen mit einer zweihalsigen Retorte, worinne der Salpeter geschmolzen wird, und deren beide Mündungen in das Zimmer treten. An der einem Mündung ist ein Doppelblasebalg, durch welchen die Zimmer - Luft in die Retorte hinein, und zur andern Mündung, mit Sauerstoffgas imprägnirt, wieder heraus in das Zimmer getrieben wird. Der Ofen steht ausserhalb des Zimmers. — Der Vortrefflichkeit dieser Vorrichtung ungeachtet erschwert doch ihren Gebrauch so manches, was nicht so leicht beseitiget werden dürfte. Auch für den Minendienst schlug *v. Humboldt* zur Verbesserung der eingeschlossenen Luft in den Gallerieen einen Ofen vor, durch den Sauerstoffgas in die unterirdischen Gänge geblasen wurde. Doch musste dieser Vorschlag theils wegen der unerträglichen Hitze der Oefen, theils wegen Kostspieligkeit dieser künstlichen Atmosphäre etc. natürlich unausführbar bleiben.

Achard's Samml. phys. u. chem. Abhandl. Berlin, 1784. 1. S. 140.

Goth.

Goth. Magaz. etc. II. 1. S. 61.

Selle's n. Beitr. zur Natur- und Arznei-Wissenschaft: II.

3) *Day's Reinigungsmaschine*

besteht aus einem Kasten, der auf vier Rädern ruht, und mit frischem Kalkwasser gefüllt wird. Mittelst eines Pumpenwerks wird die Flüssigkeit durch eine aus der Mitte des Kastens senkrecht aufsteigende Röhre in einen obern durchlöcherten Behälter getrieben, damit sie in Regentropfen in den untern Kasten zurückfalle. — Der künstliche Regen, der durch diese bewegliche Maschine hervorgebracht wird, wirkt hier theils chemisch durch Absorption der Kohlensäure, theils mechanisch durch seinen Fall etc. auf Beförderung des Luftwechsels. Gemeines Wasser dürfte die nemlichen Dienste thun.

Th. Day's Gedank. üb. d. verschied. Mittel u. Method. ansteck. und eingeschloss. Luft zu reinigen. a. d. E. Altenb. 1788.

Phys. chem. Alhandl. über die Wirk. der verschied. Luftarten etc. v. C. W. Fiedler. Cassel, 1795. S. 100. s. das Kupfer.

4) *Guyton Morveau's Vorrichtung.*

Ein kleiner Ofen mit einem Aschen- oder Sandbade, worein ein gläsernes oder verglastes irdenes Geschirr mit Küchensalz und Schwefelsäure: 5 Unzen auf 1 Pfund Salz gestellt wird, um daraus kochsalzsauere Dämpfe zur Reinigung einer irrespirabeln Luft zu entbinden. — Dieser eigentlich zur Verbesserung

der

bösen Grubenwetter vorgeschlagene Ofen, der deshalb auf einem hölzernen Gerüste in die Abteufen herabgelassen werden muss, lässt sich auch in andern eingeschlossenen Räumen zu dem nämlichen Zweck benutzen. Ein in einen Topf gestelltes, und mit gepülvertem Salpeter und starker Schwefelsäure angefülltes Porcellangefäss dient nach *Smyth* zu Räucherungen mit Salpeterdämpfen gegen ansteckende Fieber etc.

Iournal des Mines. 1797. Nro. 14. S. 5.

Crell's neueste Entdeck. XII. S. 181.

Annals of Medicine for the Year 1798. Vol. III. Edinburg. 1799.

II.

Gasentwickelungsapparate.

Observ. sur l'air, par M. Berthelet. Par. 1776.

A. Volta proposit. ed esperionze de äerologia. Como. 1776.

Corvinus hist. äeris factitii. Argent. I. 1776. II. 1777.

Priestley's Vers. u. Beobacht. üb. versch. Gatt. der Luft. a. d. Engl. Wien und Lpz. 1778. 779. 780. 8. 3 Thle.

Schinz de äere eiusque speciebus; Zuric. 1778.

Priestley's Vers. u. Beobacht. üb. verschied. Theile der Naturlehre. a. d. Engl. Wien u. Lpz. 1780. 1782. 2 Bde.

De

De äere fluidisque ad äeris genus pertinentibus, auctore I. N. C. de Herbert. Vienn. 1779.

Essai sur differ. espec. d'air p. Sigaud de la Fond. Par. 1779. edit. par. M. Rouland. Par. 1785.

Keir Treat. on Gases. Lond. 1779.

Aërologiae ph. chem. recent. primae lineae, auct. I. F. Leonhardi. Lips. 1781.

Fontana Opusc. scientif. Flor. 1781.

Scheele Abhandl. v. Luft u. Feuer, übers. v. Leonhardi. Lpz. 1782.

T. Cavallo üb. d. Natur u. Eigensch. der Luft. a. d. Engl. Lpz. 1783.

Derselbe von d. verschied. Gattungen der Luft etc. a. d. Engl. Lpz. 1783.

Lavoisier ph. chem. Schriften etc.

Dessen Syst. der antiphlog. Chemie etc. II. Bd.

C. E. Weigel Beitr. z. Gesch. der Luftarten. Greifswalde 1784.

Gr. v. Saluzzo üb. d. Unvollkommenh. d. sperrenden Stoffe, und d. Werkzeuge zu chem. Luftversuchen, in d. Mém. d. l'Ac. d. sc. Turin. IV.

Rouland Tabl. histor. des propr. de l'air. à Par 1784. 8.

Essai analyt. sur l'air pur, et les differ. espec. d'air etc. par M. de la Metherie. Par. 1785.

Weber üb. d. gem. und durch Auflös. aus Körp. entwickelte Luft. Landsh. 1785. 8.

Gmelin üb. d. n. Entdek. in d. Lehre von der Luft. Gött. 1785.

Suckow in Crell's ch. Ann. 1. 1785.

Thomp-

Thompson in d. phil. Trans. Vol. 77. 1787.

Lichtenberg i. Erxlebens Naturl. Ausg. von 1796. VII. Abschn.

Betracht. üb. d. medic. Gebr. künstl. Luftarten, u. der Methode, sie in grossen Quantitäten zu bereiten, v. Th. Beddoes u. I. Watt. a. d. E. v. Zollikofer v. Altenklingen. Halle, 1796.

Gren's Grundriss der Naturlehre. Halle, 1797.

Dessen syst. Handb. d. gesammten Chemie. Hall. 1794. I.

Gmelin de primis chemiae pneumat. originibus. Gött. 1797.

Dessen Beitr. z. Gesch. d. ch. Kenntniss d. sogenannten Gasarten a. frühern Zeiten; in d. Götting. Iourn. der Naturwiss. I. 4. s. auch Dessen Chemie etc. §. 31 — 42.

T. Cavallo Vers. üb. d. medic. Anwend. der Gasarten, mit Zus. herausgeg. v. A. N. Scherer. Lpz. 1799. 8.

I. B. Trommsdorffs Tabelle üb. d. bisjetzt bekannten Gasarten. Weim. 1799.

Ueb. d. unterird. Gasarten etc. v. F. A. v. Humboldt Braunschw. 1799. 8.

Scherer's kurze Darstell. der chem. Unters. d. Gasarten. Weim. 1799.

Göttlings Taschenb. f. Scheidekünstl. u. Apothek. Iahrg. 1785. 1795. 1800.

Macquer's chem. Wörterbuch etc. herausgeg. v. Leonhardi, 2te Aufl. Lpz. 1788 — 92.

I. S. T. Gehler's phys. Wörterbuch etc. 2te Auflage. Lpz. 1798.

D. I. C. Fischers phys. Wörterb. 4 Bde. Gött. 1798. 1799. 1800. 1801. gr. 8.

A. Allgemeine.

1) *Hales pneumatisch chemischer Apparat.*

Zu diesem von *Priestley* umgeänderten und mehr vereinfachten Apparat gehören: 1) ein ovales hölzernes, überfirnisstes, oder mit Blei ausgefüttertes, oder auch ein kupfernes, blechernes, gut verzinntes, noch besser ein thönernes oder steingutenes Gefäss mit Handhaben und einem Hahne zum Abzapfen des Wassers. Dieses kann einige Zoll unter seinem obern Rande zum Dritttheil seines Durchmessers mit einem beweglichen wagerechten Gesimse von Holz, Glas, oder Kupfer bedeckt werden, worinne längst dem Rande runde Löcher mit trichterförmigen Einsätzen angebracht sind; 2) grössere oder kleinere flache Schalen, um darauf die Gefässe mit Luft aus der grossen Wanne wegzunehmen; 3) graduirte und ungraduirte Glasglocken, oder zu oberst geschlossene Cylinder, Glasröhren von verschiedenem Durchmesser, oder auch grosse dünne Federharzflaschen, wenn keine Hitze bei der Gasentbindung nöthig ist, worinne das Gas aufgefasst und nach seinem Volum abgemessen werden kann. Letztere verlieren aber durch concentrirte Salpetersäure nach und nach ihre Elasticität, werden brüchig und zerreissen leicht. Die Schwefelsäure hingegen scheint sie gar nicht anzugreifen; 4) die sogenannte Entbindungsflasche, ein weisses starkes Glas, in dessen Hals eine ∽förmige Glasröhre eingeschliffen ist, oder vermittelst eines Korks, den sie durchbohrt, in der Mündung des Halses genau befestiget wird. Durch

eben

eben diese Mündung werden auch, wenn nicht ein besonderer Tubulus an der Flasche ist, die zur Entbindung des Gases nöthigen Materialien eingetragen. Bei erforderlicher stärkerer Hitze sind statt der gewöhnlichen Entbindungsflasche gläserne beschlagene, oder irdene Retorten mit geraden und gebogenen Röhren von Glas oder Blech nöthig, die man in einen haltbaren Schmelztiegel, oder wie *Sigaud de la Fond* in eine blecherne Kapelle setzt, von welcher die Glasretorte wenigstens zusammengehalten wird. Endlich können auch Flintenläufe, die mit ihrem einen Ende im freien Feuer liegen, mit dem andern in eine kupferne S Röhre greifen, unter gewissen Umständen anwendbar seyn; 5) Zwischengefässe, wenn man manche Gasarten, um sie reiner zu erhalten, durch eine eigne Mischung oder Flüssigkeit durchstreichen lassen will. Hierzu sind gewöhnliche Phiolen tauglich, deren Hals mit einem Glasstöpsel verschlossen ist, der Boden aber zwei Oeffnungen hat. In einer ist der längere und in der andern der kürzere Schenkel einer gebogenen Glasröhre befestiget. So können mehrere dergleichen Phiolen zusammenhängen.

Priestley a. a. O. Thl. 3. Fig. 2. 3.

Cavallo T. II. K. L.

Gehlers Wörterb. Taf. XIX. Fig. 81. 82. 83.

2) *Derselbe mit Verbesserungen des Gr. von Sickingen und des Herzogs von Chaulnes.*

Der Wasserbehälter ist aus starkem festen Holz, und steht auf einem Fussgestell. Seine Ecken sind durch angeschrobene Leisten noch fester verwahrt, und seine innere und äussere Oberfläche überfirnisst, so, dass er vollkommen wasserdicht bleibt. Das Brett, worauf die Gefässe zu stehen kommen, kann in mehrere an den beiden innern langen Wänden angebrachte Falze höher und niedriger gesetzt werden, und lässt durch seine Einschnitte die Schnäbel der Tubulatretorten unter die Recipienten treten. Zwei trichterförmige Oeffnungen mit Wachs ausgelegt, sind an der Vorderseite des Bretts eingeschnitten. Ein kleines Geländer an dem obern Rande des Kastens sichert die Stellung der Gläser. Für die Eudiometerröhre ist an der hintern schmalen Wand ein Halter, und an der vordern zum Ablassen des Wassers ein messingener Hahn angebracht. Ausser diesem grössern Behälter dienen besonders vor chemischen Oefen und zur Aufbewahrung der mit Gas gefüllten Gefässe kleinere blecherne und verzinnte Kästen. Noch ist an der langen Seite des grössern Kastens eine eiserne runde senkrechte Stange angebracht, die sich höher und niedriger stellen lässt, und woran oben und unten ein doppelarmiger Halter sich befindet. An einem Ende seines vordern Arms, der am hintern Arme rück- und vorwärts geschoben werden kann, stellt man die Gefässe auf einen messingenen Löffel; an sein anderes Ende dagegen bringt man einen Leuchter

ter mit brennender Wachskerze, deren Flamme den Löffel von unten bestreicht, um die Gefässe nicht immer zu halten, noch während der Gas-Entbindung beständig gegenwärtig seyn zu dürfen. Die Tubulatretorten mit kugligem Bauche und S förmigen Schnabel kommen in den Löffel des obern Arms zu stehen, und ihr Schnabel geht durch die Spalte des Bretts unter den Recipienten. Die Recipienten sind gewöhnliche Glascylinder.

Crell's chem. Annal. 1r Bd. 1784.

3) *Priestley's pneumatische Wanne.*

Ein längliches irdenes Gefäss ungefähr 8 Z tief, auf dessen einer Seite dünne Steinplatten einen oder einen halben Zoll unter der Oberfläche des Wassers liegen, um die Gefässe zur Aufnahme der entwickelten Gasarten darauf zu stellen. — Eine sehr einfache und wohlfeile Vorrichtung, mit der man bei Versuchen im Kleinen wohl auskommt.

Priestley a. a. O. I. Fig. I. a.

4) *Priestley's zweite Vorrichtung.*

Die Substanzen aus welchen sich Gas entwickeln soll, werden in Flaschen, und diese mit ihren Mündungen unter Wasser etc. gebracht. Um letztere durch den Brennpunkt eines Brennspiegels zu erhitzen, müssen sie einen runden und sehr dünnen Boden haben. — Auch dieses ist eine einfache und doch genaue Methode, Gas aus verschiedenen Kör-

pern

pern zu gewinnen, die eine solche Behandlungsart vertragen können.

Priestley. I. S. 12.

5) *Priestley's dritte Vorrichtung.*

Ein kleines Entbindungsfläschchen wird mit dem nöthigen Material gefüllt, und in einen Kessel mit Wasser gestellt, das über Feuer sieden muss. Das durch die Hitze entwickelte Gas geht durch die S Röhre in das Auffangegefäss, oder in eine Blase über. — Hier kann man sich Gas aus flüssigen Substanzen mit leichter Mühe verschaffen.

Priestley I. S. 12. 13.

6) *Ingenhouss's Geräthschaft.*

An dem Entwickelungsgefässe ist zur Seite ein horizontaler Hals angebracht, und in diesen der Hals einer Retorte eingeschmirgelt so, dass durch's Umdrehen derselben die darinne befindliche Säure ausgegossen wird. — Diese vortheilhafte Vorrichtung ist von den vielen Unvollkommenheiten frei, die dergleichen gewöhnliche Geräthschaften an sich tragen.

Ingenhouss verm. Sehriften. I. Tab. II. Fig. VI. G. H.

Gren's Iourn. d. Phys. III. S. 5.

7) *S. Martins pneum. chemische Geräthschaft*

kann ich blos historisch bemerken.

Opusc. scelti sulle sc. et sulle arti. Mail. 1778 — 1793.
T. VI.

8) *Lavoisier's Geräthschaft.*

Die Entbindungsflasche hat eine doppelte Mündung: in die eine ist die Leitungsröhre eingeküttet, in die andere ein Trichter eingeschliffen. Durch die Trichteröffnung geht eine genau eingeschliffene Glasröhre, um jene zu verschliessen. Durch das Heben der Röhre fliesst die zur Gasentwickelung nöthige Säure nach und nach bis zur Sättigung herunter in die Entbindungsflasche, und das aufsteigende Gas entweicht durch die Leitungsröhre in den Recipienten. — Auch dieser Apparat ist vorzüglich zu metallischen Auflösungen sicherer, als eine gewöhnliche *Priestleyische* Flasche, wo bei schnell überhandnehmenden Aufbrausen des Gemenges Gas verloren geht, ehe man die Flasche zustopfen kann.

Lavoisier's System etc. Tab. IV. Fig. 3.

Scherer's Iourn. d. Ch. etc. Taf. II. Fig. 6.

9) *Lavoisier's zweite Vorrichtung.*

Das Entwickelungsgefäss nimmt hier in seiner Hauptmündung eine hohe zweimal gekrümmte Trichterröhre luftdicht auf; aus der Seitenmündung geht die Leitungsröhre unter den Recipienten. Giesst man einen kleinen Tropfen Flüssigkeit durch den Trichter in die Röhre, so fällt er in die untere Krümmung; giesst man noch etwas nach, so fliesst es in die Flasche, und das Fliessen dauert so lange fort, als

man

man neue Flüssigkeit durch den Trichter zugiesst. — Bei dieser in gewissen Fällen noch vorzüglichern Einrichtung kann die Flüssigkeit niemals aus der Röhre getrieben werden, noch weniger etwas Gas aus der Flasche entweichen, weil das Gewicht der Flüssigkeit es verhindert, und die Stelle eines wahren Pfropfs vertritt.

Lavoisier a. a. O. Tab. IV. Fig. 4.

10) *Watt's grosser Apparat.*

Die hydraulischen Blasebälge dienen hier nicht nur zur Bestimmung der Menge des erzeugten Gases und Aufbewahrung des Ueberschusses zum fernern Gebrauch, sondern auch zur Bereitung des Stickstoffgases durch Verbrennung der Kohle. In den Kühlgefässen aber werden die Dämpfe verdichtet, damit nicht das Wasser in dem Gasbehälter zu sehr sich erhitzen kann. — Bei diesem sehr vollständigen und dauerhaften, aber auch zu complicirten und zu theuern Apparate lässt sich mit mehrern Gasarten zugleich arbeiten, nur dass bei'm erstmaligen Gebrauch der Feuerröhre jedes gewonnene Gas von dem Kohlenstoff- und Schwefelgehalt des Gusseisens einen höchst unangenehmen Geruch annimmt, und das Sauerstoffgas mehr kohlensaures Gas, das kohlenstoffhaltige Wasserstoffgas dagegen mehr schwefelhaltiges Wasserstoffgas enthält, welches letztere der gebrannte Kalk verbessert. Auch thut man wohl, die Feuerröhre durch Glühen mit Kalk jedesmal vorzurichten, und dies von Zeit zu Zeit zu wiederholen.

Beddoes Consider. on the medic. use of factit. airs. Vol. 5.

Biblioth. Britann. Vol. VI.

11) *Watt's vereinfachter Apparat.*

Taf. I. Fig. 1 — 5.

Der hydraulische Blasebalg und das Kühlfass fallen hier weg, statt dessen die untere Röhre z des Gasreservoirs C in einen Winkel von 45° sich beugt s. Fig. 2, und so lang ist, dass der untere Rand ihrer Mündung etwas höher, als der obere der innern steht, folglich nichts von Wasser, womit das Reservoir gefüllt wird, herausfliessen kann, wenn auch die Röhre z offen bleibt, indess die übrigen Röhren k und u Fig. 1. luftdicht geschlossen sind. Die dünne Röhre w Fig. 2, welche an das etwas gebogene Ende des hier nicht abgebildeten Leitungsrohrs geküttet ist, schaut mit ihrer aufrecht stehenden Mündung durch die Röhre z in das Reservoir hinein, dessen obern Theil die überströmende Luft einnimmt. Das dadurch verdrängte Wasser findet durch die Röhre z neben der Röhre w, die nur einen kleinen Theil der Mündung von z ausfüllt, seinen Ausgang. Zum Gebrauch wird die Feuerröhre A Fig. 3, mit den Sauerstoffgas - Materialien gefüllt, alles genau an einander gefügt, z gut verschlossen, die Röhren k und u aber werden geöffnet, hierauf mit Wasser ganz angefüllt, und endlich sehr genau wieder geschlossen. Man öffnet endlich z wieder und bringt w so hoch als möglich hinein, damit das Gas in das Reservoir übergehen, und das Wasser durch z in die Unter-

Untersetzwanne austreiben kann. — Dieser einfachere Apparat reicht blos zur Bereitung des kohlenstoffhaltigen Wasserstoffgases und Sauerstoffgases aus. Zum Behuf des erstern muss aber eine eigne mit Kohlen gefüllte Feuerröhre A Fig. 4. eingelegt werden, die aus zwei hohlen, an einem Ende offenen und parallel mit einander vereinigten Cylindern besteht, welche am Boden e mit einander communiciren. In die Mündung eines dieser Cylinder passt man die Leitungsröhre B, in die des andern aber hier zugleich noch eine besondere Wasserröhre F ein, welche ein Wasserreservoir a trägt, durch dessen mit einer Queerplatte b Fig. 5. geschlossene Mündung ein starker Drath c bis in die Röhre d heruntergeht, die mit ihrem Schraubengewinde in die Schraubenmutter von b auf und absteigt, so dass, je höher es hinaufgewunden wird, das Ende desselben um so höher von der verengerten Mündung der Röhre d zu stehen kommt, sie folglich öfnet, und das im Wasserreservoir befindliche Wasser durchlässt.

Supplem. to the descript. of a pneumatic apparatus etc. By James Watt, s. auch Beddoes Considerations. Thl. V. etc.

Die teutsche Beschreib. und Abbild. des Apparats s. in Scherers erläut. Zusätzen zu Cavallo's Versuch üb. d. med. Anwendung der Gasarten. Taf. I.

12) *Watt's portabler pneumatischer Apparat.*

Taf. I. Fig. 1.

Zu diesem gehört vom vorigen Apparate die wie eine flache Riechflasche gestaltete Feuerröhre A. Fig. 3.

zur Entwickelung des Sauerstoffgases, und die zweite A Fig. 4. zur Bereitung des kohlenstoffhaltigen Wasserstoffgases nebst der Wasserröhre F und Leitungsröhre B D, von der ein Glied aus starkem, die andern drei oder mehrere aus dünnem überfirnissten Eisenblech bestehen. Alle diese Theile sind in einem kleinen Kästchen von der Grösse eines starken Grossoctavbandes befindlich. Die Feuerröhre bringt man schräge entweder durch die Stäbe eines englischen Kamins in Kohlenfeuer, oder in einen kleinen Blechofen mit einem Seitenausschnitt. Der Gasbehälter wird in einen Eimer auf Ziegelsteine gestellt. — Dieser Taschenapparat empfiehlt sich besonders für Reisende und praktische Aerzte, die mit Gasarten Versuche in Krankheiten anstellen wollen, wozu nicht eben grosse Quantitäten auf einmal nöthig sind.

Scherer a. a. O. Fig. 5. 6.

13. *Blades Geräthschaft*

besteht aus einer Entbindungsflasche mit zwei Mündungen. In die obere ist eine krumme Leitungsröhre eingeschmirgelt, in die Seitenmündung hingegen der Hals eines kleinen länglichten Fläschchens, welchen ein eingeschliffener gläserner Hahn durchbohrt. Zum Gebrauch wird in das Fläschchen durch die Röhre seines Halses das Material eingetragen, jenes bei geschlossenem Hahne mit dem Entbindungsgefässe vereiniget, und während der Gasentwickelung der Hahn wieder geöffnet. — Ein wesentlicher Vortheil bei diesem Apparate ist der, dass bei dem Nachgiessen der Säuren etc. weder etwas von dem

ent-

entwickelten Gas verloren gehen, noch auch gemeine Luft von aussen hinzutreten kann.

Scherers allgem. I. d. Chem. 1r Bd. 3r Hft. Tab. IV. Fig. 3.

14) *Priestley's grösserer Quecksilberapparat.*

Von dem oben genannten *Wasserapparat* weicht dieser blos in seinem Umfange ab, der gewöhnlich kleiner ist. Das Gesimse hat nur eine Oeffnung, die man wegen der Undurchsichtigkeit des Quecksilbers mit einem aus ihr hervorstehenden Röhrchen bezeichnet. Glocken und Cylinder sind schmäler — Dieser Apparat, der auch aus Marmor gehauen seyn kann, dient zur Entwickelung der Gasarten, welche sich vom Wasser zu schnell absorbiren lassen.

Lavoisier's System etc. v. Hermbstädt. Taf. II. Fig. 3. 4.

Gehler's W. B. Taf. XIX. Fig. 85.

15) *Priestley's kleinerer Quecksilberapparat.*

Hier steht die mit Quecksilber gefüllte Glasglocke umgestürzt in einer einfachen Untersetzschale, worein das an eine Retorte festgekittete Rohr entweder unmittelbar gebracht, oder, um die Gasarten von aller Feuchtigkeit zu reinigen, zuvor in ein Zwischengefäss voll Quecksilber geleitet wird, aus welchem eine S Röhre das reinere Gas vollends in die Glocke überführt.

Gehlers W. B. Taf. X. Fig. 36.

16) *Karsten's Quecksilberapparat.*

Taf. I. Fig 6.

Bei dieser Vorrichtung sind an den beiden Seitenwänden d des gewöhnlichen hölzernen Untersetzkastens a b c nach hinten zwei hölzerne Arme e e senkrecht befestiget, in deren obern gabelförmigen Ausschnitt bei e e ein Queerholz f passt, welches durch einen andrückenden Riegel bei g hoch und niedrig gestellt werden kann, und zum Festhalten und Niederdrücken der leeren Glascylinder bestimmt ist, die sonst auf dem Gesimse h der darunter gestellten Wanne i k n o p im Quecksilber schwimmen würden. Der Theil der Wanne selbst, worauf das Gesimse ruht, springt über die Seitenwände bei n o und p hervor. Diese aber sind, so wie die Vorderwand, mit einer zweiten stärkern Lage Holz r ausgefüttert, über welche die äussere q 3/4 Zoll hervorsteht. In dem einen Winkel, welchen der hervorspringende Theil des Gesimses mit dem Vordertheil der Wanne macht, ist eine aufrecht stehende Röhre eingefugt, deren obere Oeffnung mit dem hervorstehenden Theile der innern dicken Seitenwand parallel ist. Durch diese kann das sonst bei dem Untertauchen eines Gefässes etc. leicht übertretende Quecksilber in den Untersetzkasten abfliessen. — Bei dieser Vorrichtung ist sehr zweckmäsig für die möglichste Ersparung des Raumes, und doch zugleich dafür gesorgt, dass alle Arbeiten darinne ungehindert und leicht vorgenommen werden können.

Gren's Iourn. d. Phys. B. 1. Hft. 2. Tab. I. F. 1.
Gehlers W. B. Tab. XXX. Fig. 26.

B. Besondere Geräthschaften zur Gewinnung des Sauerstoffgases.

I. Mayow Opp. Oxon. 1674. 8. Hag. 1681. Tr. t. teutsch v. Köllner. Ien. 1799. 8.

Priestley's Vers. I. II.

Scheele v. Luft und Feuer. §. 35.

Landriani Opusc. fis. chim. Mil. 1781.

I. Stokes d. aëre dephlogisticato. Edinb. 1782.

Senebier Mém. phys. chym. Genev. 1782. 83.

Watt in d. Phil. Trans. Vol. 74. 1784.

Ingenhouss in Crell's ch. Ann. II. 1786.

Dessen verm. Schriften. Wien, 1784.

Fourcroy i. d. Ann. d. Chim. I. 1789.

F. L. Schurer Synthesis oxygenii exper. confirm. Argent. 1789.

Hielm in Gren's Iourn. d. Ph. IV.

Ferro's Vers. mit neuen Arzneimitteln. Wien. 1792. I.

F. Hildebrandt üb. d. Entbindung der Lebensluft a. Metallkalken in Crell's ch. Ann. 1793. II.

Hermbstädt über die wohlfeilste Bereitungsart der dephlogist. Luft, in Selle's etc. Beitr. zur Natur- und Arzneiwiss. III. s. auch Hermbstädt's phys. chem. Vers. u. Beobacht. Berl. 1799.

1) *Ingenhouss's Vorrichtung*

besteht aus einem Gefässe, welches umgekehrt in ein grösseres Gefäss gestellt, und hier mit Wasser gesperrt wird. Um Sauerstoffgas zu erhalten, legt man unter das erste Gefäss frische Theile von

saftigen Gewächsen oder Wasserpflanzen, auch kryptogamischen Pflanzen am liebsten aus heissen Ländern: die Blätter der Ananas, d. Agave Americ.; des Cactus triangularis, d. Semperuiui arborei, d. Conferua riuularis, Tremella Nostoch etc., d. *Priestl.* grüne Materie, nach *Rumford*, s. Phil. Trans. Vol. 77. 1787. auch wohl rohe Seide, Baumwolle, Haare, und noch mehrere thierische sowohl, als vegetabilische Stoffe, setzt die ganze Geräthschaft der Einwirkung des Sonnenlichts, oder auch, wie *Rumford* will, *Ingenhouss* aber als falsch erklärt, dem Lampenfeuer aus, und bald zeigen sich auf der Oberfläche jener Substanzen einzelne Luftbläschen, die allmälig das Wasser im kleinern Gefäss verdrängen, und seine Stelle einnehmen. — Mehr und reineres Sauerstoffgas, als hier, erhält man auf dem trockenen Wege, sehr reines aber, wenn man nach *Deyeux* salzsaures Gas in die Sonne über Wasser stellt.

Ingenh. Vers. m. Pflanzen etc. a. d. E. Lpz. 1780.

Spallanzani i. Scherers a. Iourn. d. Chemie II. 12. S. 728.

2) *Ingenhouss's zweiter Apparat.*

Eine wohlbeschlagene zweihalsige Retorte, die bis an den Hals mit gut gereinigtem Salpeter gefüllt, und auf einen mit Sand ausgefüllten Thontiegel in einen Windofen gesetzt wird. An ihren Hals schiebt man das eine Ende einer Federharzröhre mittelst eines kupfernen Ringes fest an, und steckt in das andere Ende eine gläserne, unten gebogene, wenigstens 3 Lin. weite Röhre, die unter eine Glasglocke tritt.

tritt. Aus dieser Glocke, welche in einer kleinen Tonne steht, und oben eine Röhre trägt, worauf das Röhrchen einer Blase mit seinem Hahne passt, treibt die Luft das Wasser aus und in die Tonne zurück, wo das überflüssige durch eine Röhre in den untergesetzten Eimer ablaufen kann. Sobald ganz reines Gas überzugehen anfängt, wird der Hahn zugedreht, die Blase aufgesetzt, damit jetzt bei wiedergeöffnetem Hahne das Wasser die Luft in die Blase übertreiben könne; deshalb giesst man auch so viel Wasser nach, als Gas in die Blase aufsteigt. Ist diese gefüllt, so dreht man den Hahn zu, schraubt sie ab, und steckt, nachdem eine andere Blase wieder aufgesetzt ist, in das Röhrchen derselben ein kupfernes Rohr, dessen krummes Ende aber in eine Flasche voll Wasser, welche umgestürzt in einem Eimer über Wasser steht, und drückt mit den Händen das Gas aus der Blase in die Flasche aus, um es hier aufzubewahren. — Die Manipulation ist hier etwas langweilig, und durch die Blasen dürfte eben so léicht das Gas entweichen, als verunreiniget werden.

3) *Ingenhouss's dritte Geräthschaft*

besteht aus einer Retorte mit langem und doppelt gebogenen Halse, dessen Mündung in das Loch eines kleinen unten trichterförmig ausgeschnittenen Schemels mit drei Füssen passt, welcher in einer Wanne steht. Ueber jener Trichteröffnung ungefähr einen Zoll unter der Wasserfläche steht eine Röhre, die den kugelförmigen Recipienten aufnimmt, und durch

durch eine Art von hölzernen Hut unterstützt wird, welchem man mittelst einer eignen Vorrichtung willkührliche Richtungen geben kann. Während das Gas in die Kugel steigt, fällt ihr Wasser durch die Seitenröhre in eine zweite leere Kugel, die ausserhalb der Wanne auf einem Strohkranze steht, und mit Wasser gefüllt, sogleich an die Stelle der andern jetzt mit Gas gefüllten Kugel, die man abhebt, gesetzt werden kann. So fährt man immer fort mit den Kugeln zu wechseln, und verstopft sie jedesmal von unten gut mit einem Korke. Zwischen die Wasserwanne und den Ofen stellt man einen Feuerschirm, um den Recipienten nicht zu heiss werden zu lassen. — Diese Vorrichtung hat vor jener wesentliche Vorzüge.

4) *Priestley's Apparat.*

Hierzu gehört eine kleine mit Lehm wohlbeschlagene oder nach *Schröter* in eine Halbkugel von starkem Eisenblech eingekittete Glasretorte, oder auch eine irdene Retorte entweder von gewöhnlicher, oder nach *Cavallo* von Florentiner Flaschenform nur mit geradern und längern Halse, woran ein gläsernes oder blechernes langes Rohr mit etwas aufwärts gebogenem Endstück gekittet ist. Die Retorte wird mit reinem Salpeter, oder mit schwarzem Braunsteinoxyd etc. in das freie Feuer eines Wind- oder Reverberirofens gelegt, und die anfangs übergehende gemeine Luft ausgeschlossen, das Sauerstoffgas hingegen in umgestürzten mit Kalchmilch gefüllten Glasflaschen aufgefangen. — Diese Vorrichtung

ist

ist die gangbarste, und gewiss sehr brauchbar, zumal wenn man sich dabei irdener mit Lehm beschlagener Retorten von Schmelztiegelmasse bedient, die nicht, wie manche auch beschlagene Glasretorten vor Beendigung der Arbeit zusammenfliessen. *Priestley's* zweite Methode, aus Salpeterdämpfen, die durch glühende Thonröhren getrieben werden, Sauerstoffgas zu gewinnen, ist wenigstens im Grossen nicht vortheilhaft, da sie mehr Zeit- und Feuerungsaufwand erfordert; s. *Rozier* I. d. Ph. 1783.

Priestleys Vers. u. Beobacht. etc. I. II.

Goth. Magaz. etc. II. 4.

Chem. Ann. 1784. IV.

5) *Bergmann's Vorrichtung.*

Eine kleine längliche Phiole von grünem Glas mit einer gebogenenen Röhre steht in einem hohen Schmelztiegel. Der Raum zwischen beiden wird mit gestossenem Kalk ausgefüttert, welcher in der Hitze hart wird, und das Glas hinreichend von allen Seiten schützt. Das Ganze wird in einem tragbaren Ofen mit glühenden Kohlen erhitzt. — Zur Entwickelung kleiner Portionen von Sauerstoffgas ist dieser Apparat um so mehr zu empfehlen, je reiner hier das Gas gewonnen werden kann.

Bergmanns verm. Schriften. Vol. 1.

6) *Scheele's Vorrichtung.*

Eine gläserne Retorte, woran statt alles Apparats eine mit Wasser angefeuchtete Blase befestiget ist,

ist, welche das aus rauchendem Salpetergeist sich entwickelnde Gas aufnimmt. — Diese Vorrichtung ist zu Arbeiten im Kleinen die einfachste und wohlfeilste.

Scheele a. a. O.

7) *Cavallo's Geräthschaft.*

Unter den dünnen Boden einer Flasche, welche zum Viertel mit Mennige, und mit eben so viel concentrirter Schwefelsäure gefüllt ist, bringt man eine Licht - oder Wachsstockflamme so lange, bis sich kein Gas mehr entbindet. Dann muss man aber das Ende der gebogenen Röhre zuerst aus dem Wasser nehmen, und hierauf erst die Flamme von der Flasche entfernen, damit sich in letzterer nicht die Materialien durch die Kälte verdichten, und durch den Rücktritt des Wassers in die Flasche diese nicht zersprengt werde. Um das Sauerstoffgas von der ihm anhängenden Kohlensäure zu reinigen, schüttelt man die umgekehrte Flasche im Gefässe, als wenn man das Wasser mit Kohlensäure anschwängern wollte. Diese wird von jenem absorbirt, und das Sauerstoffgas bleibt allein zurück. — Ein etwas umständliches Verfahren, welchem die vorhergehenden wohl vorzuziehen wären, wo man zum Theil auch ein reineres Gas erhält.

Cavallo a. a. O. S. 245.

8) *Witry's Vorrichtung.*

Ein mit rothem Quecksilberoxyd gefülltes ungarisches Wasserglas, welches in einem Schmelztiegel

in

in Sand eingegraben und mit diesem zugleich auf den Rost eines zu dieser Arbeit schicklichen Windofens gesetzt wird, der 12 Paris. Zoll Höhe und 6 Zoll im Durchmesser haben muss. Sein eiserner Rost steht etwa 3 Zoll über dem Boden, und unter ihm ist eine kleine Zugthüre, die sich willkührlich öffnen und verschliessen lässt. Der Schnabel der gebogenen Messingröhre, welche an den Hals der Flasche gekittet ist, muss von Eisen und auch mit diesem gelöthet seyn, weil solches vom Quecksilber nicht angegriffen wird. Die übrige Geräthschaft, so wie die dabei nöthige Verfahrungsart kommt ganz mit der gewöhnlichen überein. — Durch diese für Iedermann bequeme Methode soll bei schwächerer Hitze, also mit minderer Gefahr des Zerspringens der Gefässe weit mehr und auch reineres Gas mit weniger Zeit- und Kostenaufwand erhalten werden.

Iournal de trois regnes. P. III.
Esprit des Iourneaux. Dez. 1787.
Goth. Magaz. etc. V Bd. 4 St.

9) *Ehrmanns Vorrichtung*

besteht aus einer hessischen Retorte mit langem Halse, die durchaus gut beschlagen in dem Ofen aufrecht steht, und mit einer thönernen oder metallenen Röhre fest verbunden ist.

Ehrmann a. a. O.

10) *Lavoisier's Apparat*

Eine porcellanene Retorte, woran eine lange Glasröhre befestiget ist, die unter Glocken in den pneumati

matischen Wasser - Apparat geht. An dem Ende der Röhre steht ein Gefäss unter Wasser, worinne sich das reducirte Quecksilber sammlet. — Das hier gewonnene Sauerstoffgas ist bekanntlich mit Stickstoff und kohlensaurem Gas verunreiniget; dieses lässt sich zwar mittelst des aufgelössten reinen Kali etc. fortschaffen; von jenem kann man aber blos die Quantität erfahren, wenn es mit Schwefelkali etc. in Berührung kommt, und verschluckt wird, so, dass es mit dem Schwefel Schwefelsäure bildet, und das Stickstoffgas allein zurücklässt.

Lavoisier's Syst. etc. II. S. 175.

11) *Lichtenstein's Apparat.*

Ein Flintenrohr mit einer Schwanzschraube, das über die Hälfte mit Braunsteinoxyd gefüllt, und in das freie Feuer gelegt wird. An dieses ist die gewöhnliche pneumatische Geräthschaft angebracht. — So rein man auch auf diesem Wege das Gas gewinnt, so viel verliert man dabei an Menge, weil ein grosser Theil an die innere Fläche des Rohres tritt.

Crell's neueste Entdeck. Bd. IV.

12) *Wurzer's Apparat*

besteht aus zwei gewöhnlichen hess. Schmelztiegeln. Der eine, welcher enger als der andere ist, hat unten zur Seite nicht weit von seinem Boden ein Loch, worein eine wenigstens vier Fuss lange und unten aufwärts gekrümmte Röhre von Glas gekittet wird. Statt dieser einzelnen Röhre kann man

auch

auch zwei kleinere in einander schieben und gut verkleben. Ihr oberer Theil ist einen Fuss lang mit Thon beschlagen. Hat man den weitesten Tiegel mit Salpeter oder Braunsteinoxyd etc. angefüllt, so wird der engere verkehrt auf den untern mit Thon fest geküttet, und der Kütt mit etwas Kochsalz bestreut. Der Tiegel kommt in der Esse auf einem Dreifuss zu stehen. — Bei diesem einfachen Apparat kann man mit vieler Bequemlichkeit und Kostenersparung in kurzer Zeit eine beträchtliche Menge Gas bereiten, noch mehr erhält man, wenn man den Braunstein kalt mit Schwefelsäure aufschliesst, die aus dem Rückstande durch eine gelinde Destillation sogar wieder gewonnen werden kann; ja selbst der Rückstand giebt mit frischer Säure neues Gas. Dies nämliche geschieht, wenn man den Brannstein, aus dem das Gas durch Feuer schon entwickelt ist, einige Zeit wieder an die freie Luft legt, und vor dem Gebrauch anfeuchtet.

13) *Ciarcy's Apparat*

ist ein kugliges Gefäss von 1—2 Kubikzoll, mit zwei Röhren: die eine dient zum Einfüllen der Materialien, die andere gegenüber angebrachte führt in einen Sack, der zum Auffangen des reducirten Metalls bestimmt ist, und durch dessen zu oberst befindliches Röhrchen das entbundene Sauerstoffgas entweicht. Das Ganze ist sehr dünne über der Lampe von Glas geblasen, und hält deshalb einen starken und plötzlichen Wechsel der Temperatur aus. Das

fäss kann man in einem Kohlfeuer schnell und ohne Gefahr des Zerspringens bis zur Rothglühehitze erwärmen. — Mittelst dieses niedlichen Apparats lässt sich ohne weitere Vorkehrungen mit viel Zeit- und Kostenersparniss ein sehr reines Gas aus Quecksilberkalk oder salzsaurem Kali gewinnen.

Grens neues Iourn. 2 Bd. 3 Hft. Taf. VII. Fig. 1.

14) *Sadler's Apparat.*

Der mit Braunsteinoxyd gefüllte Kolben liegt in einem Ofen der Einwirkung der Flamme unmittelbar ausgesetzt; seine Leitungsröhre geht durch eine Kühlanstalt in ein Mittelgefäss, welches die sich verdichtenden Dämpfe aufnimmt. Aus diesem geht das Gas durch einen Hahn in das Reservoir, welches in einem Wasserbehälter umgestürzt steht. Es hängt an einer über eine Rolle laufenden Schnur, so dass man das Gas willkührlich durch eine Röhre entweichen lässt, deren kürzerer Schenkel von Porcellan ist, und über einer Lampe steht, wodurch das Gas vor seinem Austritt erst erhitzt wird. — Bei dieser Vorrichtung zerbrechen die Gefässe nicht so leicht, und lassen sich im Ofen bequem wechseln. Durch die angebrachte Lampe wird die Temperatur des Sauerstoffgases, und mithin seine Wirksamkeit erhöht, ehe es durch die porcellanene Röhre ausströmt.

Scherer's a. Iourn. d. Ch. II B. 11 St. S. 552.
Tab. VI.

15)

15) *Wild's Vorrichtung.*

Der Flintenlauf und die gläsernen Leitröhren sind hier so weit wie möglich, und letztere nur schwach, obgleich luftdicht mit ersterem verbunden, damit sie bei etwa durch die sich im kältern Theile des Rohrs anhängenden und verdichtenden Salpetertheile erfolgender Verstopfung, die man an den wogenden Bewegungen des Wassers und der Dämpfe, auch am Trübwerden der Röhre zum voraus wahrnehmen kann, keinen grossen Widerstand leisten, also keine heftige Explosion veranlassen. Das Aufschäumen des Salpeters ist weniger stark, wenn dieser ganz rein war, oder auch nicht soviel davon eingetragen wurde. Der Lauf muss noch glühend mit gehöriger Vorsicht ausgeleert, sorgfältig geputzt und getrocknet werden, damit ihn der Rost nicht unbrauchbar mache.

Voigt's Magaz. etc. II. 1. S. 96.

C. Geräthschaften zur Gewinnung des kohlensauern Gases.

v. Helmont Opp. omnia. Frf. 1707. No. 14. p. 102.

Boyle Opp. Genev. 1680.

Hales Veget. Stat. Lond. 1727. teutsch Halle 1747.

Black i. d. Ess. and observ. etc. Vol. II. p. 157. s. auch Neue Bemerk. u. Vers. Altenb. 1757. II.

Meyer chym. Vers. zur nähern Kenntniss des ungelöschten Kalks. Hann. 1764. 8.

Macbride i. d. Experim. Ess. etc. Lond. 1767. 8.

Iac-

Iacquin Exam. chem doctr. Meyer. et Black. Vindeb. 1769. 8. teutsch, Frf. u. Leipz. 1770. 8.

Bucquet i. d. Mém. pres. 1773.

Baumé Chym. exper. 1.

F. Fontana Rich. fisiche sopra l'aria fissa. Flor. 1774.

Priestley's Schriften. I. IV.

Cavendish i. d. Phil. Trans. 1776. Vol. LVI.

N. Hamb. Magaz. XII.

Cranz, de Smeth, Duhamel, Rouelle, s. Lavoisier's ph. ch. Schriften. 1. S. 1—166.

Bergmann de acido aëreo i. s. Opp. 1. Tab. 1. F. 2—4.

Gren Obss. circa genesin aëris fixi etc. Hal. 1786.

Lavoisier i. Crell's ch. Ann. 1788. I. II.

Observ. on the nat. and proport. of fixible air etc. By I. Melvill. Lond. 1789.

Lavoisier Tr. element. d. Chim. S. 67.

1) *Macbride's Geräthschaft.*

Eine mit gährenden Vegetabilien etc. angefüllte Flasche, an deren obere Mündung eine am Ende aufwärts gekrümmte Glasröhre befestiget ist, welche einen Kork durchbohrt, und das Gas in eine zweite Flasche überführt, worein Kalkwasser, Kali und ätzendes Ammoniak nach einander getragen werden. — In dieser eigentlich nach *Black's* Idee veranstalteten Geräthschaft lässt sich nur mit solchem kohlensauren Gas arbeiten, das viel atmosphärische Luft enthält. *Bucquet* hat deshalb Hähne hinzugesetzt, die an eine Luft-

Luftpumpe angeschroben werden können, und ausserdem noch eine Flasche durchschnitten, so dass man den obern Theil abschrauben, und einen Probebarometer hineinstellen kann.

Macbride a. a. O.

Bucquet a. a. O.

2) *Priestley's Vorrichtung.*

An den Hals einer Phiole, worinne die Materialien, gewöhnlich Kreide, besser Kalkspath, und mit 8 Theilen Wasser verdünnte Schwefelsäure enthalten sind, wird eine möglichst luftleer gemachte feuchte Blase gebunden, und in dieser unter wiederholten Schütteln des Gefässes das Gas aufgefangen. — Statt der Blase, worinne sich die eingesperrten Gasarten bald mit der atmosphärischen Luft verbinden, und ohnedies von der Blase vernnreinigen dürften, verdient eine in die Mündung der Phiole luftdicht eingesetzte Ausführungsröhre immer den Vorzug. Die Phiole, oder auch iede andere Entbindungsflasche muss fast ganz mit dem Schaum des Kohlenstoffgases angefüllt seyn, um dadurch die atmosphärische Luft auszutreiben. Das Gas wird entweder über heissem Wasser, oder besser über Quecksilber aufgefangen.

Priestley a. a. O. 1. S. 35.

3) *Rouelle Vorrichtung.*

Die Mündung einer gewöhnlichen Entbindungsflasche ist mit einem Kork geschlossen, worinne ein

zinnerner Trichter fest steckt, dessen Röhrchen eine enge Mündung hat. In diesen Trichter wird Pottasche geschüttet und heisses Wasser darauf, damit die Pottaschensolution in die Schwefelsäure hinabtröpfeln, und das Gas aus sich entwickeln kann, welches dann durch einen gläsernen Heber aus der Seitenmündung der Entbindungsflasche in die Recipienten übertritt.

Lavoisier's Schriften. Tab. I. Fig. 4. 5.

4) *Gren's Vorrichtung.*

Hierzu gehört ein möglichst luftdichter grosser Handblasebalg, dessen weites Windloch eine auf seinem Leder fest geküttete Bleiplatte trägt, welche dieses fester andrückt. Die Rüsselmündung verstopft ein gut schliessender Kork. Zum Gebrauch trägt man diesen Blasebalg fest zugedrückt in einen mit Kohlenstoffgas angefüllten Keller, der keinen Luftzug hat, spannt ihn hier schnell auf, und lässt das Windloch nach oben schauen. Die Schwere des Bleies zieht das Leder zurück, und öffnet das Loch, durch welches das Gas eindringt. Während dem schwenkt man den Balg einigemal auf und nieder, und hält ihn so tief als möglich in den Boden des Kellers hinein, wo das Gas am dichtesten ist. Um das Zusammenfallen desselben zu hindern, befestiget man an die beiden Handgriffe eine Art von Sprengeisen, stopft den Rüssel schnell zu, und richtet das Windloch nach unten, damit sich dieses wieder verschliesse. — Mittelst dieser Vorrichtung ist man unter nöthiger Vorsicht und möglichster Eilfertigkeit im Stande, bei warmer Witterung im Kurzen viel von dieser Gasart

nicht

nicht nur ganz umsonst zu gewinnen, sondern auch damit sehr bequem Wasser etc. zu imprägniren, oder schale Getränke zu verbessern. Auch könnte wohl durch eine ähnliche Vorrichtung das so häufig sich beim Kalkbrennen etc. entwickelnde kohlensaure Gas aufgefangen werden.

5) *Göttling's Vorrichtung.*

Die Entbindungsflasche hat hier ebenfalls zwei Mündungen: in die zur Seite ist das pneumatische Rohr eingekittet, und auf die obere ein einem Glas-stechheber ähnliches Gefäss mit einem unten sehr engen Rohr gesetzt, dessen obere Oeffnung ein Stöpsel schliessen kann. Zum Gebrauch trägt man die mit etwas Wasser angefeuchtete kohlensaure Kalkerde in die Flasche, und füllt die verdünnte Schwefelsäure in den Heber, indem man die untere Oeffnung desselben mit dem Finger zuhält, oder seine Spitze in die Säure hält, und sie mit dem Munde durch die obere Oeffnung hineinzieht. Der Heber wird nun vermittelst des untern Stöpsels, den er durchbohrt, auf die Flasche befestiget, und der obere Stöpsel geöffnet, damit die Säure ablaufen kann. Bei zu starkem Aufschäumen darf man nur den obern Stöpsel wieder aufsetzen. — Bei dieser Einrichtung entweicht wenig oder gar nichts von dem entwickelten Gase, und dem Uebertreten des Schaums kann sogleich vorgebeugt werden.

Göttling's Taschenb. etc. 1800. Fig. III.

D. Geräthschaften zur Erzeugung des Wasserstoffgases.

Lemery (der Erfinder dieser Gasart,) in d. Mém. de l'Ac. d. sc. 1709.

Herbert de aëre fluidisque ad aëris genus pertinentibus. Propos. 25. p. 123.

M. Moreni i. d. Opusc. scelti sulla science etc. Mail. 1778.

Cavendish i. d. phil. Trans. LVI.

Schraud i. Crell's Ann. 1784.

Mém. sur l'air inflamm. tiré des différentes subst. redigé p. M. Minkeler. a. Louvain. 1784.

Westrumb in Crell's Beitr. z. den Annal. II.

Recherch. anal. sur la nat. de l'air inflamm. par Mr. Senebier. Genev. 1784. teutsch m. Anm. v. Wittekopf. Lpz. 1785.; teutsch v. Crell m. Kirwans Anm. Lpz. 1785. 8.

Theor. d. nouvell. decouv. en genrede phys. et d. Chim. par Mr. Para. Par. 1786. S. 311.

1) *Volta's Vorrichtung.*

Eine mit Wasser gefüllte weithalsige Glasflasche am besten mit einer trichterförmigen Oeffnung, die man unter stehendes Wasser bringt, und darinne die durch Auflockerung des Schlammes aufsteigenden Luftblasen auffängt. — Das hier sich entwickelnde Wasserstoffgas fällt sehr unrein aus, und muss erst von seinem kohlensauern Gas durch Kalkwasser oder Kalkmilch gereiniget werden. Schon *Hales* entwickelte dergleichen Gas aus Wachs, Austerschalen,

schalen, Bernstein, Erbsen, s. Vegetab. Stat. Exper. 57.

Volta's Briefe üb. d. entzündliche Luft, die aus den Sümpfen entsteht. a. d. It. Zürich u. Winterth. 1778. 8.; auch v. Köstlin übers. Strasb. 1778.

2) *Ingenhouss Vorrichtung.*

Diese eigentlich von D. *Pickel* ausgedachte Geräthschaft besteht aus einer grossen Blase, welche an eine hölzerne Röhre mit einem Hahne gebunden ist, dessen viereckigen Handgriff zwei Löcher übers Kreuz durchbohren, eines zum Oeffnen, das andere zum Schliessen. In eines dieser Löcher steckt man das Ende eines Stocks, um den Hahn umzudrehen. Die hölzerne Röhre sitzt nach unten auf einem ausgehöhlten Blech- oder Messingtrichter mit einem starken Ringe zur Seite, welcher das Ende eines zweiten Stocks aufnimmt, womit man die mit Wasser gefüllte, und auf diese Art luftleer gemachte Blase in der linken Hand 2 — 3 Zoll unter Wasser aufrecht hält. Um die Gemeinschaft zwischen dem Trichter und der Blase zu öffnen, wird der Hahn mittelst des ersten Stocks in der rechten Hand aufgedreht, hierauf mit ebendemselben der Schlamm aufgelockert, so lange, bis die Blase von dem aufsteigenden Wasserstoffgas ganz angeschwollen ist, worauf man den Hahn eben so, wie er geöffnet wurde, schliesst, und die Vorrichtung aus dem Wasser heraushebt. — Diese Vorrichtung ist bequemer, als die vorhergehende.

Ingenhouss verm. Schriften etc. Wien, 1784. gr. 8. 1r Bd. Taf. I. Fig. 13.

3) *Cavendish Apparat.*

Hierzu gehört eine gewöhnliche Entbindungsflasche und eine Glasglocke mit einer Untersetzschale. In erstere werden verhältnissmässige Theile gewaschener Eisen - oder Zinkfeile etc. mit Wasser und hinterdrein etwas concentrirte Schwefelsäure getragen, worauf ihre Mündung mit einem Stöpsel, den eine gläserne Röhre durchbohrt, luftdicht verschlossen wird, damit sich das Gas entwickeln kann. — Auf diesem Wege kann man am leichtesten ein möglichst reines Wasserstoffgas bereiten.

Philos. Trans. 1784.
Gehlers phys. W. B. Taf. X. Fig. 35.

4) *Priestley's Vorrichtung.*

Ein Flintenlauf, in dessen Mündung eine Glasröhre oder ein Stückchen thönernes Tobackspfeifenrohr geküttet ist, woran eine schlaffe Blase hängt, um damit das aus faulenden thierischen und Pflanzenkörpern, oder aus Steinkohlen etc. entbundene Gas aufzufangen, das aber hier leicht durch die Blase, und sogar durch den Kork dringen kann. — Die Menge von Gas, welche man hier erhält, hängt sehr wesentlich von dem Hitzgrade ab, welchen man anwendet; eine starke und plötzliche Hitze liefert sechs bis siebenmal soviel, als eine andere, welche stufenweise und sogar bis auf den höchsten Grad verstärkt wird. Das Gas ist unrein, und muss entweder durch ätzende Kaliauflösung, oder flüssiges Schwefelkali etc. gereiniget werden.

5)

5) *Priestley's zweite Vorrichtung.*

Ebenfalls ein Flintenrohr, das mit gut ausgebranntem trocknen Sande gefüllt ist, und mit seinem verschlossenen Theil, welcher die Materialien enthält, in das freie Feuer gelegt wird. Das erzeugte Gas, welches durch das eingekittete Röhrchen hervortritt, sammlet man in einem Gefäss voll Queckssilber, das mit seiner Oeffnung in einer Schale steht und nebst dieser in Drath aufgehangen wird.

Priestley a. a. O. T. IV. F. 7.

6) *Priestley's dritter Apparat.*

Hierzu gehört ein kupfernes Kesselchen, dessen Hals an einer Seite offen ist, um ein eisernes Rohr (einen Flintenlauf) in seine nicht zu enge Oeffnung schrauben zu können, an dessen anderes Ende eine S förmige Röhre von Kupfer eingekittet oder besser eingeschroben wird. In dem Kesselchen lässt man Wasser sieden, und bringt es deshalb entweder in einen Gebläseofen mit zwei einander gegenüberstehenden Oeffnungen, wodurch auch das Rohr geht, und daselbst mit glühenden Kohlen umgeben liegt, oder stellt es lieber für sich ausserhalb des Ofens auf ein Kohlenbecken, höher oder niedriger, je nachdem die Hitze stärker oder schwächer auf das verdampfende Wasser wirken soll, ohne dass es übersiedet. Die S Röhre wird in eine Wanne unter Wasser gebracht, dass die durch das glühende Rohr streichenden Wasserdämpfe, die sich auch aus dem tropfenweise durch einen unmerklich geöffneten Hahn auf-

aufgegossenen Wasser entwickeln, als Wasserstoffgas gesammlet werden können. Will man den Process wiederholen, so muss man zuvor blank metallischen Eisendrath in das Rohr einlegen, weil seine innere Oberfläche und die äussere des Draths jedesmal verkalkt wird. — Die Methode, vermittelst der Leitung von Wasserdämpfen über Eisen, oder andere Metalle, dies Gas zu bereiten, ist etwas umständlich, und giebt nur anfänglich und noch dazu sehr schlechtes Wasserstoffgas, zumal wenn die Retorte zu gross, oder das Wasser sehr lufthaltig ist. Das später übertretende Gas ist reiner, das letzte aber bloses Salpeterstoffgas.

Priestley's Vers. u. Beobacht. üb. versch. Gatt. d. Luft. III. Fig. 2.

Westrumb in d. Beitr. zu Crell's ch. Ann. II.

7) *Priestley's vierter Apparat.*

Hier ist noch an das gerade Rohr eine engere gewundene Röhre angesetzt, worinne sich das übrige Wasser in Tropfen sammlet. Statt des kleinen Ofens dient hier eine grosse *Argand'sche* Lampe. Will man grosse Ballons mit dieser Gasart füllen, und eben nicht auf das beim Processe sich verdichtende Wasser Rücksicht nehmen, so fängt man das Gas unter einem grossen Trichter auf, der in einem Kasten voll Wasser steht.

Priestley a. a. O. Fig. 2. 3.

Ehrmann's Beschr. einiger elektr. Lampen. 1781.

8) *Lavoisier's etc. Apparat*

besteht ebenfalls aus einem Flintenlauf, an den, wenn er nicht lang genug ist, Röhren von geschlagenem Messing angesetzt werden. Um in dem hier erforderlichen starken Feuer sein Verkalken von aussen zu verhüten, ist er in der Mitte doppelt mit Eisendrath, und noch über diesem mit einem haltbaren Kütt umgeben. An sein oberes Ende ist ein Trichter von weissem Eisenblech fest geküttet, dessen Hals ein Hahn verschliessen kann; das untere Ende steckt in einer zinnernen Schlangenröhre, woran eine tubulirte Flasche fest gemacht ist, in welche die zuletzt übergehende Feuchtigkeit laufen, zugleich aber durch ein an die Röhre der Flasche angeküttetes Rohr das entwickelte Gas übertreten kann. Der Flintenlauf geht quer, doch etwas geneigt, durch einen Ofen; ist er in diesem glühend gemacht, so lässt man durch den Trichter das Wasser tropfenweise und sehr wenig davon auf einmal hinunterfliessen, damit es sich ganz zerlegen, und in dem Gasapparat das ziemlich unreine Wasserstoffgas gesammlet werden kann. — Bei dieser Vorrichtung wird die Arbeit nicht wenig abgekürzt, weil hier das Wasser eine stärkere Hitze, als bei dem Kochen, also auch leichter die nöthige Dampfgestalt annimmt.

Mém. de l'acad. etc. à Par. 1781.

Crell's chem. Ann. 1788. 1r Bd.

Lavoisier's System etc. Tab. IV. Fig. 11.

9)

9) *Lavoisier's zweiter Apparat.*

Statt des Flintenlaufs ist hier eine beschlagene Glasröhre, die ein dünnes spiralförmig gewundenes blankes Eisenblech in sich aufnimmt, mit ihrem Ausgangsende in den einen Hals einer Mittelflasche etwas geneigt eingekittet, aus deren andern Halse eine S Röhre in das zum Auffangen des Gases dienende Wasser einer Wanne geht. Die unzersetzten Wasserdämpfe werden in dem Mittelgefässe zu tropfbaren Wasser verdichtet. — In dieser Vorrichtung kann das Verhältniss des Hydrogène und Oxygène genauer bestimmt werden, als in einer eisernen Röhre, die auch auswendig durch die Luft oxydirt wird.

Lavoisier's Schriften etc. T. IV. F. 11. S. S. H.

10) *Fontana's Vorrichtung.*

Glasröhren, an deren eines Ende Kugeln von verschiedner Grösse angeschmolzen sind. An das andere Ende wird, wenn die Kugeln mit den Materialien gefüllt sind, eine gebogene Röhre mit dem Löthrohre angeblasen, dass das Ganze eine Phiole mit einem sehr langen Halse bildet. Zu besserer Haltbarkeit muss die Kugel beschlagen seyn. Nach dem Versuche wird die Phiole, wenn sie noch brauchbar ist, an der Stelle, wo die Röhre an der Kugel angeschmolzen ist, mit einer Feile von ihrer Röhre getrennt.

Cavallo a. a. O. T. II. H.

11)

11) *Göttling's Geräthschaft.*

Die Stelle des gewöhnlichen Glasgefässes vertritt hier ein starkes steinernes Fläschchen, das man mit den Materialien auf ein Kohlenfeuer bringt. — Auf diese Art soll sich noch einmal so viel Gas entwickeln.

Göttling's Taschenb. etc. 1784.

12) *Göttling's zweite Vorrichtung.*

Eine gewöhnliche eiserne Tubulatretorte mit ihrer Vorlage, welche am Boden noch ein Rohr hat, woran eine krumme Glasröhre gekittet ist, die in die vorgesetzte pneumatische Geräthschaft übergeht. — Durch diese Einrichtung kann man das Gas bei Destillationen, z. B. des Bernsteins, Weinsteins, Holzes etc. als Nebenprodukt wohlfeiler erhalten.

Göttling's Taschenb. 1785. Fig. V.

13) *Landriani's Maschine.*

Ein mit Krempelzwecken gefüllter Flintenlauf, an dessen eines Ende ein kupfernes Retörtchen, welches auf dem Rücken eine Oeffnung mit gut schliessender Schraube hat, an das andere aber eine krumme Blechröhre gekittet ist. Zur Gasentbindung wird ein Kohlenfeuer, oder eine brennende Löthlampe unter das mit dem besten Weingeist gefüllte Retörtchen gestellt, und der Flintenlauf in glühende Kohlen, das gebogene Rohr aber in einen Kessel mit Wasser gebracht. Sobald der Weingeist zu sieden

und

und der Flintenlauf zu glühen anfängt, geht ein Wasserstoffgas über, welches das Kalkwasser etwas stärker trübt, als das aus Eisen und Schwefelsäure bereitete Gas. — Nach diesem etwas kostspieligen und wegen der Verküttung mühsamen Verfahren lässt sich in kurzer Zeit eine ziemliche Menge Gas gewinnen, dem mehr oder weniger Kohlenstoffgas noch anhängt. Statt des Weingeists kann auch Oel oder reines Brunnenwasser gebraucht werden, und statt der eisernen Nägel, die zu wenig Oberfläche haben, und die Wasserdämpfe nicht alle zersetzen können, zumal wenn sie mit Eisenoxyd stark überzogen sind, lieber Eisenspäne von gehämmerten Eisen.

Landriani Brief an Dalberg. Septbr. 1785.

14) *Heyer's Apparat.*

Hierzu gehört ein beträchtlich grosses wasserdichtes Fass, neben dessen Spundloch noch eine grosse oder zwei kleinere Oeffnungen gebohrt sind, die man mit 4 Zoll langen kegelförmigen Stöpseln von Holz schliessen kann. Ein solches mit Wasser ganz gefülltes Fass wird mit unterwärts schauendem Spundloch auf eine grosse Wasserkufe in deren Seitenausschnitte gelegt, dass sein Bauch ganz in das Wasser derselben ragt. Nach abgeschlagenen Stöpseln steckt man in das Spundloch das 2 Zoll lange Knie einer 3 Fuss langen blechernen Röhre, bringt an deren anderes Ende zwei kleinere Röhren mit ihren Knieen an, und bindet an jedes eine weiche Blase, so, dass die ganze Röhre nach vorne zu höher

her steht, als die Oeffnung des Fasses. Die mit Gasmaterialien; Eisenfeile, grobem Eisen und verdünnter Schwefelsäure gefüllte Flasche bringt man schnell vermittelst eines Gestelles unter die Röhre mit der Blase in genaue Verbindung, und lässt das einströmende Gas das Wasser aus dem Fasse austreiben. Fläschen und Blasen müssen nach Verhältniss mehreremal gewechselt werden. Fliesst kein Wasser mehr aus dem Fasse, sondern treten Luftblasen hervor, so ist solches gefüllt, und muss geschwind umgekehrt, verstopft, und wenn der Stöpsel mit Unschlitt begossen ist, umgestürzt zur Winterszeit in Schnee gesetzt werden, worauf man Wasser giesst, dessen Eiskruste den Austritt der Luft vollkommen sperrt. — Durch diese zweckmäsige Anstalt kann man in einem Tage mehrere dergleichen Fässer füllen, in denen, wenn sie möglichst luftdicht verwahrt sind, das Gas im Winter wenigstens wöchenlang sich hält, wenn sie auch zum Abzapfen kleiner Portionen mehreremal geöffnet werden müssen.

Crell's chem. Ann. 1r Bd. 1784.

15) *Volta's Vorrichtung.*

Aus einem Kessel voll siedendem Wasser werden die Dämpfe durch eine glühende und mit Kohlenpulver angefüllte Glasröhre geleitet, und als Wasserstoffgas in einer pneumatischen Geräthschaft aufgefangen. — Auf diesem Wege erhält man mit weniger Weitläuftigkeit und Kostenaufwand eine sehr beträcht-

trächtliche Menge Wasserstoffgas, wovon man die Kohlensäure mit Kalkwasser trennen muss.

16) *Boulard's Apparat.*

Eine Glasflasche mit starkem und geradem Halse, woran eine messingene Fassung mit einem breiten flachen Rande festgekittet ist, an dem der gleichfalls flache Rand eines aufgeschrobenen Deckels durch dazwischen liegendes Leder anschliesst. An dem Deckel befindet sich ein zwei bis drei Zoll langes messingenes Rohr, welches 3 fest eingekittete Glasröhren zusammen in sich aufnehmen kann. Die erstere G tritt bis auf 2/3 in die Flasche hinein, und ist ein paar Zoll über dem Messingrohre an dem Deckel rechtwinklig gebogen; die zweite etwas höhere H, die nahe bis zum Boden der Flasche reicht, trägt an ihrem obern Ende einen Trichter; die dritte J beugt sich sogleich von ihrem Anfange am obern Theile des Deckels durch einen Einschnitt in dem Messingrohre abwärts, und geht in horizontaler Richtung einige Zoll weit fort, um in eine andere Glasröhre einzugreifen, und durch deren verengertes Ende, woran sich noch eine Federharzröhre schliesst, mit einem Heber in mittelbare Verbindung zu treten. — Beim Gebrauch wird die Flasche nach Wegnahme des Deckels in etwas geneigter Lage mit den nöthigen Materialien gefüllt und neben den Wasserbehälter gesetzt, worinne man das Gas auffangen will. Durch die Trichterröhre giesst man, um alle Luft auszutreiben, so lange Wasser in die Flasche,

bis es durch den Heber, den man alsdann mit einem Stöpsel verschliesst, und durch die Röhre G heraustritt, folglich auch in der Röhre H gleich hoch steht. Durch H trägt man endlich die Schwefelsäure ein, welche nun mit dem sich entwickelnden Gas das Wasser durch die Röhre G austreibt. Endlich wird die Hebermündung wieder geöffnet und das Gas aufgefangen. Was sich davon noch im obern Theile der Flasche verhält, schafft man durch Nachgiessen von Wasser in die Röhre H heraus. Durch Kalkwasser geleitet, kann dieses Gas dann vollends gereiniget werden. — Dieser Apparat lässt sich eben so vortheilhaft zur Entwickelung aller andern Gasarten benutzen, die man in möglichst vollkommener Reinheit erhalten will.

Goth. Magaz. etc. IV. Bd. 3s Stk. Taf. II. Fig. 1.

17) *Boulard's zweiter Apparat.*

Die Stelle der messingenen Fassung vertritt hier ein durchbohrter Stöpsel von Holz, in welchen die drei Glasröhren eingekittet sind. Mit Wachs sucht man ihn in dem Flaschenhalse luftdicht zu befestigen, und durch darüber gegossenes Wasser jedes austretende Luftbläschen sogleich zu entdecken. — Diese veränderte Vorrichtung ist minder kostbar, und erfüllt bei etwas mehr Aufmerksamkeit nicht weniger ihre Bestimmung.

Goth. Magaz. a. a. O. Fig. 3.

18) *Boulard's dritter Apparat*

besteht aus einem Fasse, das auf eben die Art zugerichtet, und zu dergleichen Arbeiten im Grossen bestimmt ist. — Da bei dieser Vorrichtung nicht wenig Säure verloren gehen muss, so verliert sie gar sehr an ihrer beabsichtigten Gemeinnützigkeit.

Goth. Mag. etc. Fig. 4.

19) *Famin's Vorrichtung.*

Eine mit sehr wenig Aether gefüllte S Röhre wird mit ihrem einen Ende in den Hals einer mit Wasser gefüllten cylindrischen Glasflasche gesteckt, die umgekehrt auf dem Gesimse einer pneumatischen Wanne steht. In die andere Röhrenmündung blässt man mit dem Munde, oder lässt gemeine Luft einströmen; diese durchdringt den Aether und sammlet sich in der Flasche als reines brennbares Gas; der Aether wird auch bei mehrmaligen Versuchen nicht merklich vermindert. — Auf diese Art kann sich jeder in kurzer Zeit, ohne grosse Umstände und Kosten, nach und nach eine beträchtliche Menge dieser Gasart verschaffen.

Iourn. de Paris no. 223. 1788.

Goth. Mag. etc. Bd. V. Stk. 4.

20) *Eine andere Vorrichtung*

besteht aus einer Blase mit kupfernen Hahne, hinter welchem eine kupferne Kugel angebracht ist, die ein kleiner mit etlichen Tropfen Aether befeuchteter

teter Schwamm anfüllt. Sie endiget sich in eine Röhre nebst einem Hahne. Drückt man die atmosphärische Luft aus der Blase in die Kugel über, so verwandelt sie bei dem Durchstreichen durch den Schwamm den Aether in Dünste, die als entzündliches Gas durch den letzten Hahn austreten.

Crells chem. Ann. 1789. 1r Bd.

21. *Iuch's Apparat*

besteht aus einer Retorte A, worein man zur Hälfte Eisenfeile schüttet, und einer zweiten kleinern B, in welche Wasser gegossen wird. Beide sind von Kupfer. Aus B geht eine eingeschraubte Röhre in A, von A geht eine S Röhre aus; A erhitzt man bis zum Rothglühen, in B siedet das Wasser, dessen Dämpfe die glühende Eisenfeile berühren, wodurch sie zersetzt werden, und nun der frei werdende Wasserstoff als Wasserstoffgas erscheint. — Ohne diesem Apparat seine Zweckmässigkeit und Brauchbarkeit abzusprechen, so ist doch die zu eben dem Behuf gebräuchliche eiserne Röhre nicht so kostbar, als eine kupferne Retorte, die ohnedies sich schwerer und schwächer glühen lässt, da man hingegen die Röhre durch glühende Kohlen leiten, und auf diese Art die Wasserdämpfe im Durchgange durch dieselbe mehr in Berührung mit dem locker darinne steckenden Eisendrathe bringen kann, als mit der am Boden der Retorte liegenden Eisenfeile.

Trommsdorffs Iourn IV. 2.

E, Geräthschaften zur Bereitung des Stickstoffgases.

A. N. Scherer's Uebers. der Untersuch. üb. d. Verwandlung des Wassers in Stickstoffgas. Halle 1800.

Achard i. Crell's ch. Ann. 1784.

Lichtenberg i. Erxleben's Anfangsgr. d. Naturw. 1794. S. 214.

Fourcroy in Crell's chem. Ann. 1796. I.

Hildebrandt ebendas. 1796. II.

Gren's syst. Handb. d. gesammten Chemie. I. §. 288.

Girtanner in Scherer's Iourn. d. Ch. XXI. 1800.

1) *Priestley's Vorrichtung.*

Ein glühendes irdenes Rohr, oder eine mit einer grossen Kugel versehene Barometerröhre, durch welche man Wasserdämpfe streichen lässt. — Nach *Priestley*, *Wiegleb*, *Wurzer*, *Girtanner*, *Mayer etc.* gewinnt man daraus eine Art von Stickgas, das aber nach den Versuchen *Iuch's*, *Hauch's*, und der holländ. Chemiker in die Geräthschaft von aussen kommen, oder sich nach *Schmidt* aus der Kieselerde des Pfeifenthons etc. entwickeln soll.

Priestley a. a. O. u. i. Crell's Ann. 1798. I.

2) *Fourcroy's Apparat.*

In eine mit gepulvertem Braunstein und Kochsalz angefüllte gläserne Tubulatretorte, die in einem Reverberirofen steht, ist eine krumme Röhre gefügt, deren eines Ende in eine Flasche voll kaustischen

Sal.

Salmiakgeist reicht, welche gegen die Ofenhitze durch einen Zwischenstein geschützt seyn muss. Aus ihr geht eine zweite Röhre durch die pneumatische Wanne unter eine Glocke mit Wasser. Zur Entbindung des Gases wird auf das Gemenge in der Retorte concentrirte Schwefelsäure gegossen, worauf erst übersaure Salzsäure als Dunst übergeht, die sich in dem Salmiakgeist zersetzt, uud Stickgas erzeugt. — Weit einfacher, als auf diesem und den übrigen Wegen geschieht die Bereitung durch hinlängliche Einwirkung der atmosphärischen Luft auf ein Gemenge von angefeuchtetem Schwefel und Eisen; ferner mittelst des feuerbeständigen oder auch flüchtigen Schwefelkali, dessen wässrige Auflösung man in einem grossen Gefässe mit atmosphärischer Luft schüttelt. Ein möglichst reines Gas verschafft man sich auch durch hinlängliches Schütteln eines Bleiamalgams in atmosphärischer Luft, oder nach *Bertholle t* durch Uebergiessen des Faserstoffs im Blute mit Salpetersäure. Das durch Zersetzung der atmosphärischen Luft vermittelst Phosphor erhaltene Stickgas ist nicht ganz rein.

Ann. d. Chim. T. I.

3) *Seguin's Vorrichtung*

besteht aus einer Porcellanretorte, worinne gepülverter Braunstein erwärmt wird, aber nicht bis zum Glühen der Retorte erhitzt werden darf, damit sich kein Sauerstoffgas entwickele. Das so gewonnene Stickgas wird in einer gewöhnlichen Luftwanne gesammlet. — Auch *Westrumb* erhielt schon vorher

aus demselben Braunsteinkalk, nur unter gewissen Modificationen des Feuers, und in eignen Gefässen einmal Stickgas, das andremal Kohlensäure, ein drittesmal das reinste Sauerstoffgas.

4) *Gewöhnliche Vorrichtung*

besteht aus einer eisernen Kugel mit zwo Oeffnungen, aus deren einer eine kurze eiserne Röhre, worinne ein eiserner Stöpsel mit einer langen hölzernen Handhabe steckt, aus der andern aber eine gekrümmte eiserne Röhre hervortritt, welche so lang ist, dass eine an sie gesteckte blecherne ↄ Röhre in das Wasser einer neben dem Ofen stehenden Wanne reicht. Zum Gebrauch wird die Kugel auf einem Windofen unten glühend gemacht, und in die kurze Röhre nach und nach ein Gemenge aus zwei Theilen Salpeter und drei Theilen gut ausgeglühten Kohlenstaubs hineingeschüttet, jedesmal aber mit dem Stöpsel wieder verschlossen. Das sich entbindende Gas, welches noch mit kohlensaurem Gas verunreiniget ist, muss von dem letztern durch Kalkmilch befreit werden, durch die man es mehreremal streichen, und dann einige Tage darüber stehen lässt, bis es frisches Kalkwasser nicht mehr trübt. — Geschwinder erhält man auf diesem Wege das Gas, wenn man nach *Telin* und *Mayer* Wasserdämpfe durch einen schon hierzu gebrauchten eisernen Flintenlauf streichen lässt, anfangs geht ein sehr schlechtes Wasserstoffgas und endlich bloses Salpeterstoffgas über. Nach

Four-

Fourcroy, s. Ann. d. Ch. I. S. 47. wird das Stickstoffgas in seiner reinsten Beschaffenheit dargestellt, wenn man sauerstoffhaltiges kochsalzsaures Gas durch flüssigen Ammoniak gehen lässt.

5) *Marc's Apparat*

besteht aus einem möglichst luftdicht gemachten Doppeleimer - Fasse mit einer viereckigen Oeffnung in seinem obern Boden, worein ein hölzernes Futter passt, das durch einen hölzernen unten mit Leder überzogenen Deckel gut geschlossen werden kann Von der Mitte desselben hängt in einem Ringe an einem Drathe ein hölzerner Stab mit acht Spitzen herab, worauf Wachslichter gesteckt werden, die man anzündet, und von aussen durch das in ein hölzernes Röhrchen, welches in das Fass hineinschaut, gekittete Glas beobachten kann. Haben sie eine Zeitlang gebrannt, und sind endlich verlöscht, so giesst man durch einen Trichter, dessen Hahn jetzt geöffnet wird, nach und nach Wasser in das Fass, um durch eine Röhre in einen thönernen viereckigen mit Kalkmilch gefüllten Kasten, der inwendig glasurt ist, und als Mittelgefäss auf einem Fussgestell steht, überzutreiben, hier abkühlen zu lassen, und das kohlensauere Gas abzuwaschen, damit sie als reines Stickgas durch eine S Röhre in Kübeln aufgefangen werden. Um das Fass reinigen, und die Flüssigkeit aus dem Kasten willkührlich ablassen zu können, haben beide Zapfenlöcher. — Diese ziemlich einfache Anstalt ist im Grossen mit Nutzen zu gebrauchen, und

und ohne viele Kosten anzuschaffen; ihre Beschickung macht wenig Mühe, und lohnt den Arbeiter durch einen reichlichen Ertrag von Stickstoffgas, das aber noch viel Oxygène hält.

Crell's chem. Ann. 1795. Bd. 1. Fig. S. 508.

Trommsdorff's Lehrb. der pharmac. Experimentalchemie. Altona, 1796.

F) Geräthschaften zur Bereitung des oxydirten salzsauren Gases.

Gallisch i. d. Lpz. Samml. z. Phys. u. Nat. Gesch. etc. III. 16. 1783.

Berthollet i. d. Mém. de l'ac. R. d. sc. 1785. u. i. Crell's ch. Ann. 1790. II.

Lavoisier tr. élement. S. 70. v. Mon's i. Gren's n. Iourn. d. Ph. III.

Scheele i. Crell's n. Entdeck. i. d. Ch. 1.

Karsten ph. ch. Abh. 1.

Hermbstädt ph. ch. Versuche etc. 1.

Girtanner's Anfangsgr. der antiphlog. Chem. Berl. 1800.

1) *Giobert's Apparat*

besteht aus einem Kolben, dessen Communicationsröhre mit dem Zwischengefäss einen Zikzak von sechs Beugungen bildet, und in der Länge von der Oefnung des Kolbens, welcher die Röhrenmündung ganz entsprechen muss, bis an die der Mittelflasche ohngefähr einen Fuss hat. In den Kolben wird nebst den übrigen Materialien etwas mehr Braunsteinkalk, als gewöhnlich geschüttet, und die Destillation muss

sehr

sehr langsam vor sich gehen, worauf sich der Kolben immer mit gelblichen Dämpfen füllt, die anfänglich bis an die erste winklige Beugung, dann allmälig bis zur letzten sich erheben, hier aber sich wieder in Flüssigkeit auflösen und als solche in den Kolben zurückfliessen. Auf diese Art wird die gewöhnliche Kochsalzsäure leicht absorbirt, bis sie endlich mit mehr Oxygène verbunden als vollkommen oxygenirte Kochsalzsäure in Gasgestalt in die Mittelflasche übergeht. — Bei diesem sehr langweiligen Processe ist es auch auf Gewinnung eines Oels abgesehen, das sich alles in der Krümmung der Röhre sammlen soll, welches aber *Westrumb* bei seinen Versuchen auf dem Wasser in den Gefässen schwimmen sah, *Berthollet* hingegen und *Fourcroy* nicht bemerkt haben wollen.

Annali chimici. Turin, 1790. I. B.

Crell's chem. Ann. 1795. 1r Bd.

2) *Haussmanns Vorrichtung.*

Der Recipient ist eine zinnerne Glocke, die in eine Wanne aus feinem Sandstein, welche man mit einer Pottaschenlauge anfüllt, zu stehen kommt, und mit einer Entbindungsflasche, die auf einem Ofen steht, durch eine bleierne Röhre zusammenhängt. Diese führt so viel übersaure Salzsäure über, als sich nur bei der Hitze des kochenden Wasserbads entbinden kann. — Hier nützt sich nach und nach das Zinn ab, und verunreiniget das Destillat.

Crell's chem. Ann. 1795. 2r Bd.

3)

3) *Göttling's Vorrichtung*

besteht aus einem nicht zu langhalsigen Glaskolben, worauf, wenn er mit unvollkommner Salzsäure (III) und gepülvertem Braunsteinkalk (I) gefüllt ist, eine bleierne Haube geküttet wird, die zur Seite eine rechtwinklichte Röhre hat, an welche ein gläsernes pneumatisches Rohr geküttet ist. Dieses tritt in eine vorgesetzte mit Wasser gefüllte Gaswanne unter die ebenfalls mit Wasser gefüllten Recipienten, und leitet aus dem in einem Sandbade nur schwach erhitzten Kolben die vollkommene Salzsäure als einen gelben gasartigen Dunst über, der sich zu einer kalten Iahreszeit krystallisirt, aber in einer höhern Temperatur wieder als Dunst erscheint. Will man das Austreiben der Salzsäure, und die Darstellung derselben im vollkommenen Zustande mit einander verbinden, so giesst man auf Kochsalz (III) und gepülverten Braunsteinkalk (I) 1 1/2 Theile mit eben soviel Wasser verdünnte concentrirte Schwefelsäure in den Kolben, und verfährt auf die nämliche Art.

Göttling's Handb. d. theoret. u. prakt. Chemie. Ien 1799. II. S. 237. 238.

4) *Westramb's Apparat.*

Ein Glasgeräthe, das aus einem Kolben mit doppelter, und aus einer Flasche mit dreifacher Mündung besteht. Der Kolben hat gerade unter seiner gewöhnlichen obern Mündung und zwar zur Seite des Halses seine zweite Mündung. Iene wird mit einem Glasstöpsel verschlossen, in diese aber ein gleichschenklichtes

lichtes Glasrohr geküttet, welches durch die eine Seitenmündung der Flasche geht, und fast bis auf ihren Boden reicht. Die Flasche wird halb mit Wasser gefüllt und in ihre mittlere Oeffnung eine gerade Röhre, die den Boden berührt, in die dritte aber ein krummes Rohr eingeküttet, und so das Ganze mit der pneumatischen Wanne verbunden. — Bei dieser Vorrichtung entgeht man der Gefahr des Ueberlaufens der Materien, des Zerreissens des Küttes, des Zerspringens der Gefässe, und erhält doch ein sehr reines Produkt.

Handb. der Apothekerkunst etc. v. I. F. Westrumb. 2te Ausg. Hannov. 1799. I. 2.

G. Apparat zur Bereitung des flusspathsauren Gases.

Priestley verschaffte sich dieses Gas zuerst dadurch, dass er klein geschlagenen Flussspath in ein Glas mit eingeriebenem Stöpsel und einer Leitungsröhre schüttete, mit Schwefelsäure übergoss, und das zuvor ohne Wärme, in der Folge aber bei sehr gelinder Hitze entwickelte Gas über Quecksilber auffieng. — Da bekanntlich das Glas von diesem Gas angegriffen wird, so ist es rathsamer, statt dessen metallene Gefässe zu nehmen, die davon weniger leiden. Auch darf keine Kieselerde mit dem Spathe vermengt seyn, wenn das Gas auch aus metallenen Gefässen nicht mehr oder weniger unrein ausfallen soll.

Priestley Exp. and Obs. Vol. II. IV.

H. Geräthschaften zur Ammoniakgasbereitung.

Fourcroy's chem. Beob. u. Vers. S. 392.

Berthollet, i. Crell's ch. Ann. 1791. II.

1) *Priestley's Vorrichtung.*

Zwischen dem Quecksilberapparat und der mit Hirschhornsalze und flüchtigen Salmiaksalze, oder besser mit starken ätzendem Salmiakgeiste gefüllte Entbindungsphiole steht eine kleine Vorlage, welche die Feuchtigkeiten, die sich bei dem Uebergange des Gases durch die Röhre aus diesem absondern, hier aufnehmen und zurückhalten soll. Die Phiole kann über einer brennenden Weingeistlampe auf ein besonderes Gestell gesetzt werden. Der Arm, der die Lampe hält, lässt sich, wie eine Zange, mittelst einer Schraube schliessen und öffnen, und an seiner Säule auf- und niederschieben. Das Gestell kann auch zwei und mehrere Arme haben, welche sich zu jeder verlangten Entfernung befestigen lassen, und eine Phiole, Lampe oder Kohlpfanne zugleich tragen. — Diese Vorrichtung ist zur reinen Gewinnung auch anderer Gasarten, welche vom Wasser, aber nicht vom Quecksilber verschluckt werden, vollkommen anwendbar.

Priestley a. a. O. I. T. IV. F. 8.

Cavallo a. a. O. T. II. F. 10.

2)

2) *Gewöhnliche Vorrichtung.*

Der Hals einer Retorte, worinne man eine mit Wasser verdünnte Auflösung des Kupfers in Salpetersäure dem Feuer aussetzt, ist mit einem Flintenlaufe verbunden, in welchem kleine Eisenstückchen glühend erhalten werden, damit durch sein anderes Ende das entwickelte Gas in den Recipienten übertreten kann. Auch lässt sich aus einem in einer Glasretorte erhitzten Gemenge von gepülvertem reinem Kalk (2) und zerstossenem salzsaurem Ammoniak (Salmiak 1) das nemliche Gas bereiten.

Girtanner's Anfangsgründe der antiphlog. Chemie. S. 226.

I. Entwickelungsapparat für das kohlenstoffhaltige Wasserstoffgas.

W. Henry üb. d. gekohlte Wasserstoffgas in d. philos. Trans. 1797. II. u. i. d. Ann. d. chim. XXIX.

Ausser *Watt's* simplificirtem und portabeln pneumatischen Apparat dient hierzu im Kleinen eine irdene Retorte ganz mit Sägespänen von Buchenholz etc. angefüllt, und in einem Windofen allmälig zum Glühen gebracht. Das Gas fängt man in Flaschen über heissem Wasser oder Quecksilber mit Kalkmilch gefüllt auf. Eben dies Gas wird nach *Watt* durch Aufgiessen von Wasser über glühende Kohlen von weichem Holze in einem verschlossenen Gefässe bereitet. *Watt's* grösserer Apparat ist sowohl zur Erzeugung dieser Gasart, als auch des eisen- und

zink-

zinkhaltigen Wasserstoffgases eingerichtet. Kohlensaures Wasserstoffgas lässt sich auch durch *Volta's* und *Ingenhouss's* Vorrichtungen aus Sümpfen gewinnen; s. oben. Drei verschiedene Arten desselben entwickeln sich aus Alkohol und Aether, s. *Gilbert's* Ann. II. 2.

Beddoes u. Watt a. a. O.

Scherer i. Cavallo a. a. O. S. 239. 248.

K. Geräthschaften zur Bereitung des phosphorhaltigen Wasserstoffgases.

Gengembre i. d. Mém. présent. T. X. 651.; s. Crell's Ann. 1789. I. 6.; s. auch Gren's Iourn. d. Ph. VI.

Lichtenberg ebend. 1786. I.

Kirwan i. Crell's Ann. 1787. I. u. i. Sein. ph. chem. Schriften. III.

Buchholz i. Crell's Ann. 1786. II.

Raymond i. d. Annal. d. chim. T. X. 1791. p. 19. s. auch Gren's Iourn. d. Ph. VI. S. 157.

Succow i. Crell's Annal. 1789.

1) *Gewöhnlicher Apparat.*

In einer zinnernen oder bleiernen Tubulatretorte, oder in einem dergleichen Kolben mit enger Mündung werden kleine Phosphorstücke in einer starken ätzenden Kaliauflösung vorsichtig erhitzt, und das Gas über erwärmten Wasser oder Quecksilber aufgefangen. Wenn man hier, ehe das Rohr unter Wasser etc. gebracht wird, eine einzige Entzündung abwar-

wartet, so entwickelt sich nachher das Gas ohne alle Gefahr. Nach *Raymond* entbindet sich auch aus einem Teige von klein geschnittenen Phosphor (1); Wasser (4); und an der Luft zerfallenen Kalke (16) bei gelinder Wärme und ohne Hitze Phosphorluft.

Girtanner a. a. O.

2) *Scherer's Apparat*

besteht aus einem Entwickelungskölbchen von starkem Messingblech; einem gläsernen Zwischengefäss zur Aufnahme der Dämpfe, das zur Vorsicht noch mit einem thönernen Gefässe umgeben seyn kann, und aus einer pneumatischen Wanne. Die eine metallene ziemlich weite Verbindungsröhre ist mit ihrem einen Schenkel in die Halsmündung des Kolbens luftdicht eingeschroben, mit ihrem zweiten ragt sie durch einen Kork fast bis auf den Boden des mit Wasser gefüllten Zwischengefässes, aus dessen Oberfläche die zweite metallene Röhre durch eben den Kork in die Wanne übergeht. Zur möglichsten Verdichtung der Dämpfe ist der Kolbenhals mit einem Mohrenkopf umgeben, in den man immer kaltes Wasser nachfüllt. Um vor dem Gebrauche die atmosphärische Luft aus dem Kolben und seiner Röhre zu treiben, wird ersterer mit Kohlensaurem Gas gefüllt, oder letztere erwärmt, auch wohl die Luft ausgesogen, und endlich, nachdem man in den über Lampenfeuer stehenden Kolben Phosphor (1) und in Wasser aufgelösstes ätzendes Kali (3—4) eingetragen hat, das Ganze möglichst luftdicht zusammengesetzt.

setzt. — Mit diesem Apparat lässt sich sicherer, wenn auch umständlicher arbeiten.

Trommsdorff's Iourn. etc. IV. Tab. II.

L. Entwickelungs - Apparate für das geschwefelte Wasserstoffgas.

Bergmann Opp. U. I.

Kirwan in Crell's Ann. 1787. I.

Massenfratz in Phil. Trans. Vol. 77. 1787.

Deiman, Paest v. Troostwyk, Niewland und Bondt im Iourn. d. Ph. Iuin 1792. und in den Annale des Chim. T. XIV.

Fourcroy in Crell's chem. Ann. 1793. II. S. 104.

Zavatheri in Gren's Iourn. d. Ph. II. S. 99.

Fourcroy elem. d. Chim. T. II.

Berthollet in d. Annal. de Chimie. T. XXV. 1798. teutsch im Auszuge in Scherer's a. I. d. Chem. I. 1798., u. in Trommsdorff's Iourn. d. Pharm. VIII. 1. S. 233.

1) *Gewöhnliche Vorrichtung.*

Eine mit gröblich gepulvertem Schwefelkali oder pulverisirtem Schwefel (2) und Zink oder Eisenfeilspänen (3) gefüllte Glasflasche wird mit einem Stöpsel verschlossen, der eine krumme Röhre enthält, welche unter den pneumatischen Apparat geht. Die Glocken auf diesem sind mit heissem Wasser gefüllt. Auf das Schwefelkali etc. wird eine mit Wasser verdünnte Säure gegossen, damit sich das Gas entwicke-

wickele, das man auch aus flüssigem Schwefelkali mit Weinsteinsäure versetzt, nach *Gmelin* aus span. Soda mit Schwefel - Salz - oder Essigsäure, nach *v. Helmont* und *Scheele* aus Kohlenstaub und Schwefel, und aus Baumöl und Schwefel durch starke Hitze erhält.

Girtanner's Anfangsgr. der antiphlog. Chemie etc. S. 231.

2) *Lampadius Vorrichtung*

besteht aus einem eisernen oder irdenen Rohr, das mit Eisenfeile gefüllt ist, wodurch man aus zwei verschiedenen Retorten Schwefel - und Wasserdämpfe streichen lässt, um vorne das Gas und zugleich einen stark darnach riechenden Schwefel zu erhalten. Auch aus blosem Schwefelkies, worüber Wasserdämpfe gehen, gewinnt man dieses Gas.

Crell's Ann. 1796. II. S. 156.

III.

Gasreinigungsgeräthe.

1) *van Marum's Instrument zur Reinigung des Sauerstoffgases*

besteht aus dem oben mit Kupfer beschlagenen Glase A mit einer engern Mündung, an deren Beschlag

schlag ein Hahn C, an diesen aber ein anderes enge-
res Glas B ebenfalls mit Kupfer beschlagen fest ange-
schroben werden kann. Zum Gebrauch wird das
Glas B mit sehr fein zerriebenen ungelöschten Kalke
fest angefüllt, nachdem man ihn vorher durch starkes
Schütteln möglichst luftleer gemacht hat. Mit diesem
Kalkstaube wird auch die Oeffnung des Hahns C ge-
füllt, er selbst aber unter Wasser an B, und auf
ihn das mit dem Gas gefüllte Glas A geschroben.
Nach geöffnetem Hahne schüttelt man den Kalk aus B
in A, und wieder aus A in B ein, oder nach Be-
dürfniss auch wohl mehreremal wechselsweise hin
und her, und die Luft soll dann weit reiner seyn,
als wenn man Kalk blos hineinlegt.

2) *v. Marum's zweite Vorrichtung.*

Eine blecherne Wanne mit vier Füssen, in der
durch untergestelltes Kohlenfeuer das Wasser bestän-
dig warm erhalten wird, worunter eine Glocke mit
Gas zu stehen kommt. Vor der Wanne liegt auf ei-
nem Kohlscherben eine grüne Glasflasche voll Was-
ser, und hängt mit der Glocke durch eine S Röhre
zusammen, um die aus dem siedenden Wasser in der
Glasflasche aufsteigenden Dämpfe unter die Glocke
überzuleiten, und das dort eingeschlossene Gas hier-
durch zu verbessern. — Durch diese beiden Vorrich-
tungen lassen sich mit wenig Kosten und in kurzer
Zeit beträchtliche Verbesserungen verschiedener Gas-
arten anstellen.

Abhandl. der batav. Gesellsch. zu Rotterdam 1787. in
Crells chem. Ann. 1794. 2 B.

3) *Watt's Vorrichtung*

besteht aus einer zinnernen Röhre von 4 Zoll Länge und 3/4 Zoll im Durchmesser, die an beiden Enden offen, und an dem einen, womit sie in zerfallenen feinen und trocknen Kalkstaub gesenkt wird, um sich damit anzufüllen, zugeschärft ist. Mit eben diesem Ende steckt man sie in die Röhre z des *Watt'schen* Gasreservoirs (s. oben *Watt's* vereinfachten Apparat), stösst in dieses vermittelst eines Holzspans den Kalk hinein, und verstopft die Röhre z. Nach mehrmaligem lebhaften Schütteln des Reservoir's öffnet man z, bringt es unter Wasser, damit dieses den durch die Absorption des kohlensauern Gases entstandenen leeren Raum ausfülle, und treibt solches durch das aufs neue hineingeleitete Gas wieder aus. Das geschlossene Reservoir wird endlich an einen kalten Ort gestellt, wo das Gas auch den aufgenommenen Braunstein fallen lässt. — Diese etwas umständliche Vorrichtung wird dadurch entbehrlich gemacht, dass man sogleich dem Wasser, womit das Reservoir gefüllt werden soll, eine verhältnissmässige Portion Kalk beimengt.

Scherer in Cavallo's Vers. etc.

4) *Göttling's Vorrichtung zur Reinigung des Stickstoffgases vom Phosphor*

besteht aus fünf Gläsern, die durch Glasröhren mit einander in Verbindung stehen. In dem ersten ist Phosphor, im zweiten reines Wasser, im dritten gewässerte Salpetersäure, im vierten ätzende Kali-

auflösung, und im fünften wieder Wasser. Zum Phosphor wird in das erste Glas atmosphärische Luft gebracht; das nach dem Leuchten des Phosphors rückständige Gas leitet man durch die übrigen genannten Flüssigkeiten, und bringt es endlich durch einen Heber wieder zurück in das erste Glas u. s. w. — In dieser mit dem *Woulfischen* Apparat übereinkommenden Gerätlıschaft werden durch die mangelnde fortdauernde Luftdichtigkeit die Versuche leicht unterbrochen.

Göttling's Beitr. zur Bericht. der antiphlog. Chemie etc. 2 Stk. 1798.

IV.

Gasrecipienten.

1) *Hale's Gasrecipient.*

Ein Ballon an seinem obern Theile mit einem Klappenventil, durch welches man das Gas willkührlich auslassen kann. — Diese Vorrichtung ist ihrer Unsicherheit wegen nicht zu empfehlen.

Hales Statik der Gewächse etc.

2) *Priestley's Gasrecipient.*

Eine Blase, in deren einem Ende ein kleines gebogenes Glasröhrchen, in dem andern ein Kork steckt, welchen das enge Rohr eines Trichters luftdicht

dicht durchbohrt. Dieser wird, wenn die gemeine Luft aus der Blase gut ausgedrückt ist, in den Kork gesteckt, durch ihn die Blase mit dem Gas gefüllt, und über dem Korke mit einem Bindfaden zugebunden. Durch das vollkommen trockne Röhrchen lässt sich das eingeschlossene Gas unter Quecksilber etc. von aller Feuchtigkeit befreit in ein anderes Gefäss übertreiben. — Diese Verfahrungsart empfiehlt sich sowohl durch Zweckmässigkeit, als Leichtigkeit in der Ausführung.

Priestley a. a. O. I. Tab. III. Fig. 9.

3) *Achard's Gasrecipient*

ist ein hohler kupferner Kegel, dessen Basis 8″, seine Höhe 6″ hat. Um umgekehrt auf seiner Spitze stehen zu bleiben, ist diese mit Blei beschwert. In der Mitte des Kegels sind drei kleine zurückgebogene Messingbleche mit horizontaler Oberfläche angebracht, worauf ein umgestürzter Trichter ruht, dessen Rohr in den Hals eines Glascylinders übergeht. Auf diesen passt eine messingene Kapsel, woran, so wie an dem obern Kegelrand drei Haken sind, in welchen zu mehrerer Zusammenhaltung des Ganzen der Cylinder an den Kegel mit Drath befestiget wird. Zu Versuchen füllt man erst alles mit heissem Wasser an, stellt den Trichter auf seine Bleche, und verwahrt alles sorgfältig durch den Drath; wirft hierauf z. B. einen glühenden Körper in den Kegel, an dessen Wänden er herab, und sogleich zu Boden sinkt. Das sich durch Ablöschen

desselben in dem Wasser entwickelnde Gas fängt der Trichter auf und leitet es in den Cylinder. — Ein sehr bequemer Apparat, um Gasarten vorzüglich aus flüssigen oder sehr kleinen Körpern, wenn sie auch gepulvert sind, aufzufangen, und einer weitern Prüfung zu unterwerfen.

4) v. *Marum's Gasrecipient.*

Ein gläserner Cylinder mit metallenem Deckel, in dessen zwei Oeffnungen zwei Hähne f l eingeschroben sind. Durch den Hahn f geht ein Heber mit seinem einen Schenkel bis auf den Boden des Cylinders herab, und mit seinem zweiten, der vermittelst einer krummen Metallröhre auf f geschroben ist, in einen längern und engern Cylinder über, welcher einen mit dem Hahne h versehenen Boden hat. Um Gasarten sogleich während ihrer Entbindung aufzufangen, wird der Recipient, und zugleich der engere Cylinder mit Wasser gefüllt, und das krumme metallene Heberstück, welches ebenfalls Wasser enthält, auf den Hahn f geschroben. Das in einer eignen Glocke befindliche Gas geht durch ein krummes Rohr, welches mit einem Ende in dem Hahne dieser Glocke, mit dem andern in dem Hahne l steckt, in den Recipienten über, während das Wasser aus dem engern Cylinder abfliesst, und der Heber bei geöffneten Hähnen das Wasser aus dem Recipienten in den engern Cylinder übertreibt, das immerfort hier abfliessen muss. — Will man die-

diesen Gasrecipienten zum Gasreservoir, oder auch wohl zu einen Gastransporteur benutzen, so darf man nur den Heber abschrauben, und das Glas umgekehrt unter Wasser bringen.

Gren's Iourn. d. Phys. V. 1. Taf. II.

5) v. *Marum's zweiter Gasrecipient*

Taf. I. Fig. 11.

unterscheidet sich von dem vorigen hauptsächlich dadurch, dass die vier Füsse des Tisches, worauf er steht, nicht länger als 8 Zoll, und auf ein Brett befestiget sind, worauf auch der kupferne Boden des Gascylinders festgemacht ist. Um das Gas sogleich aufzufangen, dient eine krumme Röhre a b, deren Ende a auf den Hahn c, b auf den Hahn d geschroben wird, welcher mit der kupfernen Hülse e zusammenhängt, worinne die Glasröhre f g festgeküttet ist. Das Ende g dieser Röhre steht über dem Trichter h, der in einem auf dem Holze l ruhenden blechernen Gefäss i k eingefugt ist. Diesen Apparat verbindet man mit dem Recipienten, füllt diesen mit Wasser, und öffnet den Hahn des Cylinders und die Hähne c d, damit das Gas durch den Trichter in die Röhre f g aufsteigen, und sogleich durch die Röhre b a in den Recipienten übertreten kann. — Diese Recipienten lassen sich auch bei dem Versuch über die Zusammensetzung des Wassers recht gut gebrauchen, und es findet sich deshalb eine kleine Vorrichtung, womit man einen Ballon mit Sauerstoffgas füllen kann, ohne den Recipienten und die pneumatische Wanne nöthig zu haben.

V.

v. Marum Descr. de quelques Appar. chim. etc. Haarl. 1798. s. auch Scherers a. Iourn. d. Ch. I. 3. T. IV. F. 1. 2.

V.

Gastransporteur's

sind Geräthschaften, womit man Gase aus einem Gefäss in das andere bringt.

1) *Priestley's Vorrichtung*

ist nichts weiter, als ein gläserner Heber, dessen einer Schenkel unter den Recipienten gebracht wird, um mit dem andern das Gas mit dem Munde oder mit einer Spritze auszuziehen. — Ein sehr unsicheres Verfahren. — —

Priestley a. a. O. I. Taf. III. Fig. 13.

2) *Priestley's zweite Vorrichtung.*

Ein Glastrichter, der an seinem engsten Theile wenigstens 1/4 Zoll im Durchmesser haben muss, wird auf ein mit Wasser gefülltes Gefäss gesetzt, in welches das Gas übergehen soll, und unter Wasser über ein zweites Gefäss mit weiter Mündung gestürzt, aus dem das Gas aufsteigt, und das im erstern Gefäss enthaltene Wasser heraustreibt. *Cavallo* zieht die hölzernen Trichter vor, weil sie, gleich-

leichter, als Wasser, von selbst an dem obern Gefässe bleiben, ohne dass man sie halten darf; doch dieses verrichtet bei Glastrichtern, die schon ihrer Durchsichtigkeit etc. wegen vorzüglicher sind, nach *Priestley's* Angabe eine hölzerne Säule mit zwei Armen, davon der obere vorne concav ausgeschnitten ist, um den Gasrecipienten sicher aufzunehmen; auf dem untern ruht der Glastrichter. Beide Arme können hoch und niedrig, und die Säule vermittelst ihres bleiernen Fussgestells im Wasser fest gestellt werden. — Durch diese sehr einfache Vorrichtung wird die Arbeit ungemein erleichtert.

Priestley a. a. O. I. Taf. III. Fig. 6.

Dessen Naturlehre etc. I. Fig. 2.

Cavallo a. a. O. Taf. II. Fig. 13.

3) *Göttling's Geräthschaft.*

Auf die mit Gas gefüllte Flasche passt ein Kork, der in seiner ganzen Länge mit einer etwas weiten blechernen Röhre durchbohrt ist, an deren einer Seite noch eine durchgeht, die fast bis auf den Boden des andern mit Wasser gefüllten Gefässes reicht. In die am letztern befindliche Schraubenmutter greift die Schraube des Stöpsels auf der Seite, wo die lange Röhre herausgeht. Um das Gefäss mit Gas zu füllen, wird die hervorragende Röhre hineingesteckt, mit der Schraube festgeschraubt, und beides über die mit vorräthigem Gas gefüllte Flasche gestürzt, damit das Wasser aus dem umgekehrten Gefässe neben der langen Röhre in die Flasche ablaufen, und seine

Stelle

Selle das durch die lange Röhre aufsteigende Gas einnehmen könne.

Göttling's Taschenb. etc. 1785. Fig. VII.

4) *Lavoisier's Gastransporteur.*

Die mit Gas angefüllte Glasglocke wird vermittelst einer krummgebogenen Röhre, die in ihrer Mitte einen Hahn führt, mit dem Stiefel der bekannten *Lavoisier'schen* Pumpe in Verbindung gebracht. Aus dieser beugt sich ein zweites Communicationsrohr mit seinem Hahne unter ein Gefäss, welches auf seinem Fussgestell in einer Wanne unter Wasser steht. Bei jedem Stempelzuge geht die Luft aus der Glocke in den Stiefel der Pumpe, und wird nachher in das Gefäss getrieben, woraus sie in demselben Verhältnisse das Wasser verdrängt, und hier aufbewahrt werden kann.

Lavoisier's Schriften etc. Tab. II. Fig. 10. 13.

5) *Lavoisier's zweite Vorrichtung*

besteht 1) aus einem Behälter von Eisenblech, worinne drei halb mit Gas gefüllte und an drei Stangen aufgehangene Flaschen auf Wasser schwimmen mit ihren Mündungen unter Wasser; 2) aus einer *Sprütze*, d. i. einem ganz glatten Messingcylinder, dessen Kolben mit Leder überzogen seyn muss. Ihr gebogenes Rohr reicht bis in den obern Theil der Flaschen, und füllt genau deren Mündung aus. Unter der Beugung des Rohrs ist eine Glaskugel mit zwo Hülsen an die obere Mündung der Sprütze befesti-

festiget. Vermittelst dieser eingesteckten Sprützenröhre kann das Gas ausgesogen und mit etwas Wasser gesperrt, das man mit der Sprütze zuletzt einzieht, in eine andere Flasche gespritzt werden. — Diese Vorrichtung lässt sich auch zu einen freilich etwas zusammengesetzten Eudiometer, und zu andern Versuchen mit Gasarten anwenden.

Wilke in d. n. Schwed. Abhandl. IV. 1783.

Gothaisch. Magaz. etc. III. 4.

6) *Bohnenbergers Gastransporteur.*

Ein Gefäss mit einem Hahne, der doppelte Löcher, und dazu gehörige doppelte Röhren hat. — Sehr bequem.

Dessen fortges. Beschr. einer sehr wirksamen Elektrisirmaschine. Stuttgardt 1786.

7) *Cavallo's Gastransporteur.*

Taf. I. Fig. 13.

In dem Gasreservoir A steckt ein Trichter B mit gebogener Glasröhre C. Nach aussen ist an dem Trichter eine andere Röhre D gelöthet, womit sie genau in den Stöpsel a passt. Das eine Ende der Röhre E ist mit dem Behälter, hier einer Blase, worein das Gas übergehen soll, vereinigt, das andere greift in die Röhre D. Das Gasreservoir A wird umgekehrt in der pneumatischen Geräthschaft mit Gas gefüllt, das dann von dem durch den Trichter einströmenden Wasser sich in den Behälter übertreiben lässt. Da in der Röhre C immer Wasser zurückbleibt,

bleibt, so wird dadurch das Entweichen des Gases durch den Trichter verhindert.

Scherer's a. ch. Journ. III. 15. S. 386. Tab. I. F. 4.

VI.

Gasreservoir's.

Ausser den gewöhnlichen gut verkorkten, oder mit eingeriebenen Stöpseln etc. verwahrten, und mit ihrem Halse abwärts unter Wasser etc. stehenden Glasflaschen, worinne die Gase mit Wasser gesperrt sind, hat man eigne Vorrichtungen zur Aufbewahrung einzelner Gasarten, die mehr oder weniger das leisten, wozu man sie bestimmt hat.

1) *Priestley's Gasreservoir's.*

Grosse Thierblasen, davon jede mit einem hölzernen oder gläsernen Röhrchen versehen ist, und entweder einzeln gebraucht, oder mit mehrern in Verbindung gebracht wird. — Leicht nimmt von diesen das Gas einen Geruch an, der doch aber beinahe ganz weichen soll, wenn man jede Blase umwendet, und mit einer schwachen Weinsteinsolution, hierauf mehreremal mit reinem Wasser, und endlich mit Weingeist wäscht. Etwas beschwerlicher, aber doch reinlicher in ihrer Anwendung sind die grossen Glasrecipienten, aus welchen das Gas durch eine gebo-

gene

gene oder besser horizontale Röhre ausgetrieben wird, die durch das Wasser, worinne der Recipient umgekehrt schwimmt, mit ihrem gekrümmten Theile geht, und mit einer Oeffnung über dem Wasser in den Recipienten hinaufsteigt. Aus dem andern Ende wird das Gas durch aufgefülltes Wasser verdrängt.

Priestley a. a. O. I.

Cavallo v. d. Gasarten etc. S. 59.

2) *Pick'els Gasreservoir.*

Eine Flasche, in welche eine Glasröhre gesteckt ist, und noch eine andere Oeffnung geht, die ein Hahn verschliesst. Ist die Flasche mit Gas gefüllt, der Hahn geschlossen, und die Mündung der Röhre unter Wasser fest verkorkt, so kann sie sicher versendet werden. Will man das Gas austreten lassen, z. B. in eine Blase etc., so steckt man das Röhrchen, woran diese gebunden ist, in die Hahnmündung der Flasche, dreht den Hahn auf, und giesst die Flasche durch die verkorkte Röhre voll Wasser, welches das Gas austreibt. — Eine sehr zweckmässige Vorrichtung, womit man wohl auskommen kann. Nach *Wild's* Bemerkung dürfen aber manche Gasarten, z. B. Wasserstoffgas, Salpetergas nicht so lange mit Wasser gesperrt seyn, wenn sie unverändert bleiben sollen.

Crell's chem. Ann. 1786. II.

3) *Watt's Gasreservoir.*

Taf. I. Fig. 1. C. Fig. 2. C.

besteht aus zwei Blechplatten, die in der Mitte von einem Kütt zusammengehalten, und durch Erwärmung wieder getrennt werden können. Die Platten sind von innen und aussen mit japanischen Firniss überzogen, und bilden in ihrer Zusammenfügung einen Hohlcylinder, worinne zwei Röhren stecken: eine kürzere u, und eine längere k. Auf die erste wird der Recipient genau gepasst, in die letztere aber ein Trichter gesetzt, und soviel Wasser hineingegossen, als man Gas in dem Recipienten auffangen will. — In diesem Gasbehälter lässt sich das Gas nicht nur lange aufbewahren, sondern auch verschicken, ohne zu entweichen, oder eine üble Beschaffenheit anzunehmen.

Beddoes Schriften. I.

Scherer in Cavallo's Vers. üb. die med. Anw. der Gasarten etc. Taf. I. Fig. 1. 5.

4) *Watt's zweites Gasreservoir.*

Ein Sack von geöhlter, am besten gelblicher Seide, dessen feste Nähte mit Goldlack bestrichen sind, die Oeffnung aber von einem kurzen hölzernen Hahne geschlossen wird. Den Sack füllt man vermittelst eines Recipienten, der seiner Hauptöffnung gegenüber, die unter Wasser steht, noch ein kleines Loch hat, wovon der Stöpsel weggenommen wird, um den hölzernen Hahn darauf zu setzen, und durch diesen, indem man den Recipienten in das

Wasser

Wasser drückt, das dadurch verdrängte Gas in den Sack überzutreiben. — So bequem auch dergleichen Säcke als Gasbehälter sind, so dürften sie doch selbst bei der *Watt'schen* Zurichtung mit Kohlenstaub dem Gas bei öfterm Gebrauch einen eignen Geruch mittheilen. Auch halten sie die Luft höchstens nur einige Stunden. Nach dem Gebrauch müssen sie aufgehangen werden, ohne sich in Falten zu legen. Nach *Watt* lassen sich die Gase ebenfalls in Blasebälgen bis zum Gebrauch aufbewahren.

Cavallo u. Scherer a. a. O. S. 60. 255.

VII.

Gazometer, Gasometer, Gasmesser, Luftmesser.

Von den verschiedenen Gasmessern in Gilbert's Ann. der Phys. II. 2. S. 185.

Bei gewöhnlichen Versuchen, das Volum der Gase zu bestimmen, bedient man sich mit Nutzen starker und enger Glasglocken, die lang genug und in Zolle abgetheilt sind. Für Quecksilber nimmt man ähnliche graduirte Krystallröhren, die auch in Zehntelzoll getheilt sind. Diese Bestimmungsart vermittelst graduirter Flaschen bedarf keiner Correction in Absicht der Höhe, welche zwischen der Wasserfläche im Innern der Glocke und jener in der Wanne statt

statt findet, aber wohl in Betracht der Höhe des Barometers und Thermometers. Die mehr zusammengesetzten Gazometer beruhen auf einem dreifachen Zweck, um einmal einzelne Gasarten bequem abzubrennen; sodann die verhältnissmässige Menge des darauf verwandten, oder auch in gewissen andern Prozessen gewonnenen Gases pünktlich zu bestimmen; und endlich um das bei dem Verbrennungsprozess erhaltene Wasser gehörig zu sammlen und abzuwägen.

1) *Monge's Vorrichtung.*

Ein unten offener, oben aber mit einem Hahne geschlossener Glasbecher steht in der hydro-pneumatischen Geräthschaft. Neben ihm ist ein Linial fest gemacht, worauf ungleiche Abtheilungen von ungleichen Maasen sich befinden, die aber bei einem beständigen Gewicht der Atmosphäre gleiche Massen von Luft in sich fassen. Auf den Becher wird ein zuvor luftleer gemachter und abgewogener Ballon mit einem gut schliessenden Hahne geschraubt. Um die Luft aus dem Becher in den Ballon übertreten zu lassen, öffnet man beide Hähne, worauf der Gang der Oberfläche des in den Becher übertretenden Wassers das Maas der Luft, die in den Ballon eindringt, und der Ueberschuss an Gewicht, den der Ballon nun hat, nachdem er mit Luft gefüllt ist, die Schwere der Luft anzeigt.

Mém. de l'ac. etc. à Paris. 1783.; s. auch Crell's chem. Annal. 1789. II.

2) *Priestley's Apparat.*

Eine mit einem Glasstöpsel versehene graduirte Glasglocke steht in einer mit Wasser gefüllten Untersetzschale offen über ein Fussgestell gestürzt, das etwas abgewogenen Phosphor trägt. Die Glocke wird hierauf genau verstopft, und die Stelle an ihr bemerkt, welche die Wasserfläche erreicht. Ist der Phosphor durch ein Brennglas von aussen angezündet, so sinkt zwar anfänglich das Wasser durch die Einwirkung der erhitzten Luft, steigt aber bald wieder, und steht nach dem Verlöschen des Phosphors weit höher, als zuvor. Durch Ausrechnung findet man endlich, wie viel Oxygène von der bestimmten Quantität Phosphor absorbirt, also um wie viel überhaupt die atmosphärische Luft vermindert worden ist. — Da bekanntlich der Phosphor nie den Sauerstoff ganz verzehrt, so fällt hier die Ausmessung des verminderten Volums der gemeinen Luft ungewiss aus.

Priestley a. a. O.

3) *Hermbstädt's Vorrichtung.*

Eine genau kalibrirte cylindrische Glasröhre — 12 Kub. Zoll lang, und 12 Linien im Durchmesser — die senkrecht auf einem kleinen Tische von Zinn befestiget ist, und in ihrer untern Oeffnung einen Trichter hat. Auf ihrer obern Oeffnung ruht eine inwendig mit Siegellak überzogene messingene Haube, die auf- und abgeschraubt werden kann, um die Gasarten in der Röhre zu untersuchen. Aussen an der Röhre ist eine messingene Skale in 12 Theile, jeder

zu

zu einen Kubikzoll Raum, und dieser wieder in 10 Linien abgetheilt. Zugleich befindet sich an der grossen Skale ein bewegliches Nonium, womit man jeden nicht vollen Kubikzoll der Gasart wieder in Linien eintheilt. — Diese sehr brauchbare Vorrichtung kann auch zu Ausmessungen unter Quecksilber angewendet werden, wenn man nur den verzinnten Tisch mit Siegellak überzieht.

Hermbstädt in Lavoisier's System etc. II. S. 56.

4) *Lavoisier's Apparat.*

Aus dem Mittelpunkte einer runden Messingplatte A B von 10 Zoll im Durchmesser steigt eine Stange C D auf, die eine andre runde Platte von 5 Zoll trägt, worauf ein kleines Gefäss Q und eine kleinere Stange G H mit einem Rahmen steht, in welchem ein birnförmiges Glasgefäss mit einer Giessspitze durch zwei halbkuglige Schalen mit Schrauben schwebend erhalten wird. An dem untern Theile der Phiole ist Blei und ein Knopf mit einem Faden befestiget, welcher über den Rahmen weg durch ein Loch der untern Platte geht, um an diesem die Phiole über einen kleinen Kloben auf und nieder zu bewegen. Ueber diese Gerätlschaft wird eine Glasglocke, und diese in ein weites Becken von Fayence gestellt. Zu Versuchen bringt man die aufzulösenden Stoffe in das Gefässchen Q, und das Auflösungsmittel in die Phiole, saugt oder pumpt aus dem Becken Wasser in die Glocke, und lässt hierzu Oel durch einen besondern Trichter einfliessen, welches

die

die entbundene Luft vom Wasser nicht einschlucken lässt. Hierauf wird der Faden angezogen, und die Phiole langsam nach vorne geneigt. Die Höhe des Wasserstandes in der Glocke nach geendigtem Prozesse bezeichnet die Menge der entbundenen elastischen Flüssigkeit.

Lavoisier's Schriften etc. Tab. 1. 2. 3.

5) *Des Gr. v. Sickingen Lufimesser*

ist, nach der undeutlichen Beschreibung in *Crells* Annalen, eine viereckige Röhre (1 Par. Z. lang und weit) aus vier an einander gekütteten Glasplatten, welche äusserlich an ihren Ecken noch durch messingene Platten verbunden sind. Auf der einen ist diese oben mit einer Glasplatte geschlossene Röhre nach ihrer Länge in Zolle und Linien abgetheilt. Von dem obern messingenen Deckel steigen an der Seite zwei messingene etwas bewegliche Stäbe an eine unbewegliche Hülse herab, die durch eine Mikrometerschraube, woran sich ein Zeiger um eine Scheibe dreht, auf- und niedergelassen werden können. Zur genauern Bestimmung des Wasserstands liegt über jener eine bewegliche Hülse, die mit kleinern Hülsen an jenen beiden Stäben läuft, und sich an selbigen durch Stellschrauben fixiren lässt. Für die herablaufende Theilung ist sie übrigens wie ein Index zugeschärft, welchen ein Umlauf des obern Zeigers um den Zirkel eine halbe Linie erhebt, die man deshalb nach der Theilung des Kreises auf beliebige Art bestimmen kann. Noch hat die Röhre auf ihrem Bo-

den seitwärts eine Oeffnung, und ruht auf einem runden, unten trichterförmig ausgehölten, im Kreise beweglichen Fusse, so, dass dessen Oeffnung gerade auf die untere der Röhre passt, diese aber auch beim Umdrehen verschliessen kann. Durch eben diese Oeffnung wird die Röhre zuerst mit Wasser und nachher durch den Trichter mit einer Luftart gefüllt, durch Umdrehen des letztern verschlossen, und der kubische Inhalt einer Portion Luft durch den auf den Wasserstand gerichteten Index leicht bezeichnet.

Crell's chem. Annal. I. 1784. S. 142.

6) *di Brezé Gasometer*

kann blos namentlich aufgeführt werden.

Opusc. scelti sulle sc. etc. Mail. 1778-1795. T. VII.

7) *Lavoisier's Gazometer.*

Eine Art von Cylindergebläse, dessen innerer, mit Luft gefüllter Cylinder an dem einen Arme eines Wagebalkens hängt, und durch Gegengewichte am andern Arme in verschiedene Richtung gebracht wird. Das Gewicht des Cylinders lässt sich durch Gewichte, die man in seine Taschen legt, vermehren, und dadurch die Luft in demselben zusammendrücken. Dieser Druck wird nach der Höhe abgemessen, um welche das Wasser im äussern Cylinder höher, als im innern steht. Zur Beurtheilung dessen communiciren mit dem äussern Cylinder zwei Glasröhren, davon die eine oben offen ist, und mit der äussern Luft, die andere aber mit der Luft im

in-

innern Cylinder correspondirt. Die Grösse des Drucks auf die Luft im innern Cylinder wird von der verschiedenen Wasserhöhe in beiden mit Rücksicht auf den jedesmaligen Barometerstand bestimmt. Die Menge der aus dem innern Cylinder ausströmenden Luft ergiebt sich aus der geneigten Lage des Wagebalkens. — Ein zu sehr zusammengesetzter und allzukostbarer Apparat, der zwar seinen ausgebreiteten Nutzen hat, aber noch lange nicht auf alle Fälle angewendet werden kann.

Lavoisier Traité elem. de chimie. Tom. II. 3½2. in Hermbstädts Uebers. B. II. S. 22. Taf. V. Fig. 1. Taf. VI. Fig. 2. 3. 4.

8) *v. Marum's hydrostatischer Gazometer*

besteht aus einem (oder zwei) mehr hohen, als weiten Glasgefässen. Die Oeffnung des Glasgefässes A ist mit einem metallenen Deckel geschlossen, welcher drei Hähne hat, B. C. D. Auf B ist ein metallener Heber geschroben, dessen verlängerter Schenkel in einen metallenen Cylinder H ganz tief herabsteigt, und sich hier öffnet. Unten an B ist eine metallene Röhre geküttet, die nahe am Boden von A sich öffnet, und mit dem ganzen Heber communicirt, durch welchen auch der Uebergang des Wassers aus H in A sich leicht regieren lässt. Die Wasserhöhe in H beobachtet man an der mit ihm verbundenen Glasröhre, worinne das Wasser eben so hoch als in H stehen muss; den Unterschied der Wasserhöhe aber in H und A bezeichnet die an einer auf dem Wasser in der Glasröhre zwischen H und A

schwimmenden Korkkugel befestigte Skale von Elfenbein. Den Druck des Wassers in H auf die Luft in A kann man immerfort gleich stark erhalten von dem Hahn N am Boden des über H stehenden, und oben offenen Cylinders, und mittelst des Hahns P, durch welchen das Wasser in H eingetragen wird. Dem Hahn N giebt ein an ihm befindlicher Index mit einer Skale die nöthige Eröffnung. Das überflüssige Wasser in dem Cylinder O wird durch eine Seitenröhre abgeleitet. Damit immer das Wasser in H einige Zoll tiefer stehe, als in A, so öffnet man während des Auffüllens den Hahn V unten an H. Aus einer auf der andern Seite neben H in einer Wanne stehenden Glocke X, oder besser aus einem eigends hierzu vorgerichteten Recipienten tritt durch einen Hahn, und das daran befestigte biegsame Rohr die abzumessende Luft in A durch den offenen Hahn D. Gegen das Ende des Füllens wird der Hahn V geschlossen, und der über diesem stehende Hahn Z, der eine Leitungsröhre hat, geöffnet, damit das Wasser in A höher steige, und die Luft darinne bis an Null der hier angebrachten elfenbeinernen Skale reiche. Damit aber diese Luft eben so dicht, als die äussere sey, wird der Hahn D nicht eher geschlossen, als bis das Wasser in X mit dem in der Wanne parallel steht. Die Temperatur der angewandten Luft, woraus man zugleich ihr Gewicht ganz genau prüfen kann, bezeichnet ein in A eingekittetes Thermometer. Der eigentliche Gasmesser steht in einem metallenen Boden auf einem Dreifuss; der metallene Cylinder ist auf eine Bank festgeschroben; der Ballon

lon zur Zusammensetzung des Wassers durch fortgesetztes Verbrennen hat an seinem Halse eine metallene Einfassung, welche, um die Luft abzuhalten, fest eingekittet seyn muss. Das krumme silberne Röhrenstück, welches mit der zweiwinkligen aus dem Hahne C hervortretenden Glasröhre p p, die die Luft aus A in den Ballon leitet, durch einen Hahn in Verbindung steht, steckt in dem Ballon; an seinem Ende ist ein Stück Platina mit einer äusserst feinen Oeffnung befindlich. Soll das Wasser allezeit bis zu einerlei Punkt in der Röhre p p, und die Luftportion, die aus A getrieben wird, sich jedesmal gleich seyn, so muss in dem Metallcylinder H der Hahn S, welcher ebenfalls eine Leitungsröhre hat, offen bleiben. Um mittelst des elektrischen Funkens das Wasserstoffgas im Ballon zu entzünden, ist in diesen ein Drath eingesenkt, der, so weit er nicht in seiner Glasröhre, welche ihn isoliren soll, eingeschlossen ist, aus Platina besteht, die mehr der Verkalkung widersteht. — Wenn auch dieser Apparat noch sehr zusammengesetzt und kostspielig ist, so behauptet er doch in Rücksicht seiner Genauigkeit und bequemen Behandlung sehr bedeutende Vorzüge.

Annales d. Chimie. T. XII. S. 113 - 140.

Gren's Journ. d. Ph. V. S. 154.

Gothaisch. Magaz. etc. VIII. 2. S. 68 etc.

9) v. *Marum's zweiter Gazometer*

Taf. I. Fig. 7.

besteht aus zwei Glasglocken, den eigentlichen Gasmessern, (von diesen ist hier nur der zur Rechten

ten abgebildet) — die neben einem Ballon a a von 10 Zoll Durchmesser, worinne man die Gasarten verbrennen will, jede auf einen besondern Tisch p gestellt sind, und vermittelst Glasröhren, die aus dem 1 1/4 Zoll weitem und 2 Zoll langen Halse des Ballons sich bei e e schräg aufwärts krümmen, und in ein gebogenes kupfernes Rohr eingekittet, gerade über der Glocke durch den Hahn l geschlossen werden können, mit dem Ballon in Verbindung stehen. Iede Glocke hat zur Bezeichnung ihres körperlichen Inhalts von der Zwinge r r an, bis an den Rand von m m eine elfenbeinerne Skale. Zur Seite jeder einzelnen Glocke steht ein Glascylinder g g mit zwei Hähnen n n, durch welche das Wasser aus dem Cylinder abgelassen, und auf jede willkührliche Höhe gestellt werden kann. Der gläserne Heber k k ist ausserhalb der Glocke durch den Hahn f mit einer gekrümmten kupfernen Röhre b c verbunden; woran wieder ein Glasrohr d bei o fest gekittet wird, das fast bis zum Boden des Cylinders g g herabsteigt. Durch diesen Heber k k b c d von durchaus gleicher Weite (1/2 Zoll) wird in der Glocke und dem Cylinder immer ein gleich hoher Wasserstand unterhalten, der, wie gesagt, mit Hülfe der Hähne n n willkührlich abgeändert werden kann. Die Gazometer werden durch einen auf den Hahn f gesetzten Trichter q q mit Wasser gefüllt. Um die Gasarten einzubringen; wird das Wasser durch den Hahn h an dem Fusse des Cylinders so weit abgelassen, bis es in diesem niedriger, als in dem Gazometer steht. Setzt man nun auf den Hahn l einen biegsamen in eine

andere

andere mit Gas gefüllte Glocke gehenden Schlauch auf, und öffnet diesen, so nimmt das Gas die Stelle des Wassers im Gazometer ein, welches aus diesem von dem Heber k k b c in den Cylinder immerfort hinübergesaugt wird, und durch den Hahn h wieder ablaufen kann. Der Gazometer wird bis an Null der Skale mit Gas gefüllt, und damit dieses mit der atmosphärischen Luft gleiche Dichtigkeit habe, muss das Wasser in der Glocke, worauf die Füllung geschieht, und das Wasser in der Wanne, welches sie umgiebt, bevor der Hahn l wieder geschlossen wird, gleich hoch stehen. Durch weiteres Wassernachgiessen durch den Hahn q, wird aus dem Cylinder soviel Gas in den Ballon übergetrieben, als zu den Versuchen nöthig ist. Der Ballon selbst muss, sobald er durch eine Luftpumpe luftleer gemacht, und wieder mit Sauerstoffgas gefüllt ist, mit seinem Halse über Quecksilber, und so schnell wie möglich auf seinen Ring gebracht werden, nachdem vorher die gebogenen Röhren e e i mit den Gazometern verbunden sind, und man eine kleine Portion des aus der äussern feinen Rohrmündung herausgetriebenen Wasserstoffgases in dem Augenblicke durch eine brennende Kerze angezündet hat, wo der Ballon über Quecksilber gestellt wird. Der Hahn an dem Gazometer, der das Sauerstoffgas zum Ballon liefert, wird einstweilen geschlossen und nicht eher geöffnet, als bis man die durch das Verbrennen bewirkte Luftverminderung an dem Steigen des Quecksilbers im Halse des Ballons wahrnehmen kann. Um die Schwere des erzeugten Wassers zu berechnen, wägt man vor und

nach

nach dem Versuch den Ballon und die Schale mit dem Quecksilber, von welchem das meiste Wasser, ausgenommen, was sich innerhalb des Ballons anhängt, aufgenommen wird. Das Wasser in dem Ballon wird auf dem pneumatisch-chemischen Quecksilberapparat geprüft, jenes aber durch einen Scheidetrichter vom Quecksilber abgesondert. — Dieser Apparat ist einfacher, weniger kostbar, und leicht zu behandeln, sollte er auch dem vorhergehenden an äusserster Genauigkeit nachstehen. Der Irrthum, der durch das unvermeidliche Offenlassen des Ballons, während man ihn aufstellt und wieder wegnimmt, und durch den Verlust von etwas Wasserstoffgas, ehe seine Flamme in den Ballon eingeschlossen ist, entsteht, dürfte wohl nicht erheblich seyn.

Annales de Chim. T. XIV. S. 313-323.

Gren's Iourn. d. Ph. VI. S. 3.

Gehler's ph. W. B. Taf. XXIX. Fig. 16.

Fischer's ph. W. B. Fig. 81. Descript. de quelqnes appareils chimiques nouv. etc. par M. v. Marum à Haarl. 1798. gr. 4.

10) *Dumotier's Gazometer.*

Taf. I. Fig. 8.

In zwei viereckigen Kästen von starkem lackirten Blech A, 28 Z. im Durchmesser, sind die Gazometer B, zwei kleinere Kästen von 1 Kubikfuss Inhalt eingepasst, welche die Gasarten aufbewahren. Eine Wand von allen vieren ist zur Uebersicht des

In-

Innern von Spiegelglas. Die innern Kästen lassen sich auf Rollen durch Schnüre aaaa leicht bewegen, und mittelst der Gewichte qq in vollkommenes Gleichgewicht setzen. Zwischen den Gazometern ruht ein gläserner Ballon E, 12 Z. im Durchmesser, auf einem Dreifuss. An seine messingene Fassung ist die Platte G luftdicht geschraubt, worinne sich ausser c, dem Verbindungsrohre mit der Luftpumpe, zwei messingene, mit den Gazometern communicirende Röhren bb befinden. Die eine schliesst nach innen ein kleines Kügelchen l mit einer sehr feinen Oeffnung, eine jede aber von ihnen nach aussen der Hahn I. In der Platte G steckt noch ein messingener Drath d in einer Glasröhre, und endigt sich in das Kügelchen d. Die Glasröhre, wodurch der Drath vollkommen isolirt wird, ist in ein Messingstück festgekittet, dieses aber in die Fassung h eingeschliffen. So können die beiden Kügelchen l und d willkührlich sich genähert oder von einander entfernt werden. An den Gazometern sind zwei Heber M, die in einen konischen Theil ausgehen, welcher in die Hähne I eingeschliffen ist, oben aber zwei Hähne oo nebst einem kleinen Heberbarometer S angebracht, um die Dichtigkeit der Gase gegen die der gemeinen Luft zu bemerken. Die Hähne oo verschaffen eines Theils der Luft beim Wasserfüllen freien Ausgang, und andern Theils werden daran die mit den Gasarten gefüllten Blasen befestiget. Das Wasser wird, wenn man die Hähne öffnet, und die Blasen drückt, durch das aus ihnen hervortretende Gas aus den Gazometern verdrängt, Sobald die Gasarten in dem Ballon

E zusammentreten, lässt man einen elektrischen Funken auf den isolirten Drath d schlagen, damit sich das Wasserstoffgas entzünde. — Dieser zunächst nur für die Wassererzeugung beim Verbrennen des Wasserstoff- und Sauerstoffgases bestimmte Apparat ist einfacher und wohlfeiler, als die vorhergenannten.

Gren's n. Iourn. d. Ph. II. 1. Taf. I. Fig. 1. 2. 3.

11) *Derselbe mit Hauch's Verbesserungen.*

Hier ist, um die Quantität des beim Verbrennen verbrauchten Gases zu erfahren, an der Glaswand der Gazometer B eine Skale angebracht. Zwischen die Röhren b b (s. *Dumotier's* Gazometer) und den Hahn I treten noch zwei Glasröhrchen, welche eine absorbirende Erde etc. enthalten, um hierdurch die übergehenden Gase von ihrem Wasser zu befreien. Oben auf den Gasmessern sind kleine Abtheilungen für die Gewichte, durch deren gleichen Druck die Gasarten in den Ballon hineingetrieben werden. Statt der Blasen, die das Gas leicht verunreinigen, steht zur Seite jedes Gazometers ein grosses 20 Zoll hohes und 12 Zoll weites Glas T, Fig. 8. dessen Hals eine starke Fassung von Messing hat, worinne zwei Hähne u und w stecken. In u, das sich in eine konische Höhlung schliesst, passt ein krummes Rohr x, und beugt sich mit seinem zweiten Ende in den Luftmesser hinauf. Durch den Glastrichter Y, dessen Rohr fast den Boden von T berührt, wird Wasser eingefüllt, welches aus T das Gas durch x in den Gazometer übertreiben soll. Zum Gebrauch werden

die

die äussern Kästen mit Wasser gefüllt, und die Hähne o o geöffnet, so, dass die Gazometer in die Kästen A sich senken, und mit Wasser füllen müssen, von welchem die in ihnen eingeschlossene atmosphärische Luft durch o o verjagt wird. Nach wieder verschlossenen Hähnen o o lässt man in jeden Gasmesser aus T die bestimmte Gasart übertreten, macht den Ballon bei verschlossenen Hähnen I luftleer, öffnet endlich den Hahn zwischen dem Ballon und Sauerstoffgasbehälter, damit das Gas durch b in den Ballon übergehe, und thut dies sogleich auch mit dem andern Hahn I zwischen dem Ballon und Wasserstoffgasbehälter, dessen Gas mittelst des Drucks vom aufliegenden Gewichte durch das andere Rohr b übergetrieben, und hier an der kleinen Kugelöffnung l durch den von d überspringenden Funken entzündet wird. — Durch diese Verbesserungen hat der ganze Apparat an Präcision und Vollständigkeit nicht wenig gewonnen.

Physik. chem. naturhist. und mathemat. Abhandl. a. d. n. Samml. d. Schrift. d. K. Dän. Gesellsch. d. Wiss. übers. v. Scheel u. Degen I. 1. Kopenhag. 1798.

Gren a. a. O.

Fischer a. a. O. F. 82.

12) *Seguins Gasmesser.*

Taf. I. Fig. 12.

hat, soviel sich aus der mangelhaften Beschreibung abnehmen lässt, vier luftdicht verschlossene Gasreservoirs 1. 2. 3. 4. In dem Reservoir 4 werden zwei verschiedene Gasarten gemischt, deren eine durch

durch die Röhre D, welche einen Hahn haben muss, eingelassen, die andere aus dem dritten Reservoir mittelst der Röhre B B C hineingeleitet wird, und sich dort mit der erstern verbindet. Mit jedem der vier Reservoirs stehen gläserne Proberöhren d e c f l m n o p in Verbindung, womit man das Wasser- und Luftvolum in erstern nebst dem Grad der Zusammendrückung der letztern messen kann. Die Halbzirkel q q sollen dazu dienen, mittelst eines nicht angegebenen Mechanismus den Zustand der enthaltenen Flüssigkeiten genau zu beurtheilen. Das oberste und zweite Behältniss enthalten gröstentheils Wasser, und darüber gemeine Luft. Das Wasser geht durch die Röhren g h aus einem Behälter in den andern, und treibt das Gas aus dem dritten Reservoir durch die Röhre B B und ihren Guss bei C in das vierte. Das Wasser, welches aus dem zweiten Behälter ausfliesst, wird aus dem ersten mittelst der Röhre bei a ersetzt, und dafür tritt gemeine Luft aus dem zweiten durch die Röhre bei b in den ersten Behälter zurück, die indess beim Uebergang des Wassers in das dritte Reservoir verdünnt wird. Durch den Druck dieser verdünnten Luft und einer Wassersäule, deren Höhe dem Wasserstande im ersten Behältnisse über dem Boden des zweiten entspricht, wird das Wasser durch die Röhre g in das dritte Reservoir getrieben, und das Gas darinne zusammengedrückt.— Dieser sehr zusammengesetzte Apparat scheint allein zur Mischung von Gasarten unter einem gegebenen Compressionsgrade, aber nicht zur Wassererzeugung bestimmt zu seyn. Zugleich soll er die Verbesserungen

gen unnöthig machen, die beim *Lavoisier'schen* wegen Veränderung des Barometerstands während des Versuchs erforderlich sind.

Bulletin des Sciences. An. 5. p. 75.

Gilbert's Ann. d. Phys. II. 2. Taf. III. Fig. 6. 7.

VIII.

Apparate zum Gas - Abwägen.

1) *Priestley's Apparat.*

Ein Florentiner Fläschchen, das zuvor mit Wasser gefüllt seyn muss, um das Gas aufzunehmen, dessen specifisches Gewicht mittelst einer feinen Waage ausgemittelt wird. — Die Versuche müssen hier sehr von einander abweichen, da man bei aller möglichen Vorsicht ungewiss bleibt, ob das Wasser allezeit einmal wie das andere abgelaufen ist.

Priestley's Vers. u. Beob. II. S. 97.

2) *Cavendish Apparat.*

Eine verhältnissmäsig grosse Blase wird an eine 9 Zoll lange Glasröhre gebunden, und, nachdem man die gemeine Luft sorgfältig aus ihr herausgedrückt, sie selbst aber nachher gewogen hat, mit dem Gase gefüllt, und wieder von neuen auf einer empfindlichen Waage abgewogen. — Wenn auch dergleichen Ver-

Versuche nach *Priestley's* Urtheile sich nicht mit gehöriger Präcision machen lassen, weil der Ausdehnungsgrad der Blase immer etwas unbestimmt bleibt, so gewinnt man doch so viel, dass die Luft durch Zusammendrücken der Blase gewechselt werden kann, ohne diese anzufeuchten.

Priestley a. a. O. II. S. 98.

3) *Fontana's Geräthschaft.*

Eine leichte Glaskugel mit einem metallenen Hahne an ihrem Halse, steht durch ihre untere sehr enge Mündung mit einem gläsernen Cylinder so in Verbindung, dass sie an den Hahn der engen Cylindermündung angeschroben werden kann. Beim Gebrauch wird der Cylinder mit Quecksilber gefüllt, sein Hahn geschlossen, und er in eine Schale voll Quecksilber umgestülpt, um von dem Gas etwas mehr hineintreten zu lassen, als die Glaskugel fasst. Aus dieser pumpt man nun die gemeine Luft aus, und schraubt sie mit verschlossenem Hahne an den Cylinder, über den sie senkrecht zu stehen kommt. Werden jetzt beide Hähne geöffnet, so steigt das Gas in die Kugel. Um die innere Quecksilberfläche im Cylinder mit der äussern in der Schale zusammentreffen zu lassen, muss man den Cylinder in diese tief genug einsenken. Die Kugel wird endlich mit geschlossenem Hahne abgeschroben, und auf einer Waage gewogen. Das Gewicht der luftleeren Kugel von dem jetzt gefundenen abgezogen giebt die specifische Schwere der Gasart. — Diese treffliche Vorrich-

richtung ist zu genauen Versuchen vorzüglich geschickt.

Cavallo a. a. O. Taf. III. Fig. 9.

4) *Lavoisier's Apparat*

besteht aus einem grossen Ballon, woran eine kupferne Zwinge gekittet ist, in welche die Schraube einer Platte mit einem Hahne passt. Das Ganze wird vermittelst einer doppelten Mutterschraube auf eine oben offene und an ihrer Tubulirung mit einer kupfernen Zwinge und mit einem Hahne versehene Glocke geschraubt, die mehr fasst, als der Ballon. Zu Versuchen wird dieser möglichst luftleer gemacht, abgewogen, und auf die Glocke geschraubt, worein man das Gas bringt, und durch die geöffneten Hähne in den Ballon übergehen lässt. Die übrige Verfahrungsart kommt mit der *Fontana'schen* ganz überein. — Dieser Apparat weicht von dem vorigen im Wesentlichen nicht ab, und man erhält durch ihn, wenn die Barometerhöhe und der Thermometergrad zugleich mit berücksichtiget werden, gewiss eben so sichere Resultate.

Lavoisier's System etc. Taf. II. Fig. 10.

IX.

Apparate zur Anschwängerung des Wassers und anderer Substanzen mit verschiedenen Gasarten, oder gasförmigen Stoffen.

Anweisung, wie man das Wasser mit einer fixen Luft schwängern soll, durch Ios. Priestley. Kopenhagen und Leipzig 1774. 8.

Bergmann Opusc. phys. et chem. Holm. et Lips. Vol. I — VI. 1780 - 1790. Vol. I.

Köstlein's Methode, die Sauerbrunnen nachzumachen. Stuttg. 1780.

Duchanoy Vers. üb. d. Kenntn. d. mineral. Wasser, u. d. Kunst, sie nachzubereiten, a. d. Franz. Leipz. 1783.

Meyers Anl. zur künstl. Bereit. des Selter - Wassers, in den Schrift. d. Berl. Gesellsch. naturforsch. Freunde. Berlin 1783.

A. N. Scherer in Dessen allgem. Iourn. d. Chemie. I. II. B.

Nachricht von Paul's Anschwängerung des Wassers mit verschied. Gasarten, in Scherers allg. Iourn. d. Ch. I. S. 710 - 713.

Odier's Bemerk. über denselben Gegenst. in Scherers Zusätzen zu Cavallo über d. med. Anwend. d. Gasarten etc. S. 350.

Iac. Ziegler's Bemerk. über gem. Wasser u. besonders über natürliche und künstliche Mineralwasser. Leipzig 1800.

Gold-

Goldschmid in Recueil period. de la Soc. de Med. d. Par. An. VII. de la Rep. fr. T. V. N. XXX.

A. Mit Kohlenstoffgas.

1) *Venel's Geräthschaft*

besteht aus einem enghalsigen Gefässe, worinne zwei Quentchen Soda und eben soviel Salzsäure mit einer Pinte Wasser vermischt werden, doch so, dass die beiden ersten Stoffe nicht eher zusammentreten dürfen, bis die Flasche zugepfropft ist. — So wenig dies künstliche Verfahren in allen Fällen das Verfahren der Natur bei Bereitung der Mineralwasser seyn dürfte, so zeigt sich doch das dadurch erhaltene Wasser dem Selterser Wasser nicht allein vollkommen ähnlich, sondern ist auch noch viel stärker mit Gas gesättiget.

Mém. present. T. II.

2) *Priestley's Vorrichtung.*

Eine Rindsblase wird mit Kohlenstoffgas gefüllt, und dieses in eine mit Wasser gefüllte und in einen Napf voll Wasser umgekehrt gestellte Flasche übergedrückt, oder unmittelbar aus dem Gemenge entbunden durch die Blase und ihr Röhrchen übergeleitet. Damit nicht beim Aufschäumen des Gemenges etwas aus der Entbindungsflasche in die umgestürzte Flasche übertreten kann, steht die erstere tiefer. Um die Flasche besser schütteln zu können, wählte *Priestley* statt des gläsernen ein ledernes biegsa

mes Rohr, oder behielt auch das erstere bei, wenn die Blase lang genug war, um zur Bewegung der Flasche Spielraum zu haben, wo nicht, so ersetzen diesen Abgang an Länge zwei mit einem durchbohrten Kork unter einander verbundene Blasen, die aber sogleich nach dem Gebrauch gereiniget, oder mit frischen vertauscht werden müssen. — Diese, wenn gleich mehr Erfahrung und Aufmerksamkeit fordernde, und nicht ganz reinliche Verfahrungsart empfiehlt sich noch immer dadurch, dass sie weniger langweilig und kostspielig ist.

I. Pringle Abhandl. üb. d. verschied. Luftgattungen.

Priestley's Versuche etc. II.

3) *Nooth's Glasgeräthschaft*

Taf. II. Fig. 22. 23.

besteht aus drei Glasgefässen ABC, welche luftdicht in einander geschliffen sind. Das Grundgefäss A enthält die Materialien zur Gasentbindung; B aber das mit Gas anzuschwängernde Wasser. In der untern Mündung von diesem steckt ein elfenbeinernes mit Kork eingeschlossenes Ventil cde, welches Fig. 23. etwas grösser vorstellt. Der Kork ist nemlich so ausgebohrt, dass seine Oeffnung blos den untern Theil des Ventils aufnimmt, auf dessen obere breitere Fläche eine bewegliche Linse von Elfenbein sehr genau passt, und keinen Tropfen Flüssigkeit durchlässt. Damit sich aber diese nicht verrücke, so ist ein oben für den Durchgang der Luft durchlöcherter Deckel darüber gepasst, worinne sie doch noch immer

mer beweglich bleibt, und von der Luft in die Höhe gehoben wird. Statt des elfenbeinernen Ventils wählte *Nooth* vorzugsweise ein gläsernes, das von ätzenden Substanzen weniger angegriffen wird. Dieses besteht ebenfalls aus drei Theilen: der oberste und unterste Glascylinder c e Fig. 23. sind mit vielen Haarröhrchen durchbohrt; die mitten inne liegende planconvexe Linse d ist massiv, und kehrt sich mit ihrer platten Fläche unterwärts, um dem Drucke der aufsteigenden Luft nachzugeben, und doch durch ihr Aufliegen auf c dem Wasser den Uebergang zu versperren. Das oben offene Gefäss C schliesst theils die Luft über der Wasserfläche in B ein, theils sichert es den ganzen Apparat vor dem Zerspringen, weil das Wasser der aufsteigenden Luft ausweichen kann. — Dieser schöne, aber kostbare Apparat würde noch mehr an innern Werth gewinnen, wenn sich an ihm eine Vorrichtung anbringen lies, welche das Ganze in beständiger Bewegung erhielt, um dem Gas eine grössere Oberfläche zu geben, und auf diese Art die Sättigung des Wassers zu beschleunigen. Das abgebrochene Schütteln der Maschine wirkt zu wenig. Statt des Ventils schlug *Erxleben* einen Heber vor.

Phil. Trans. Vol. 65. P. 1. 1775.
Crell's chem. Iournal. II. B. 6.

4) *Parker's verbesserte Nooth'sche Gasgeräthschaft.*

A hat hier zum Eintragen und Umrühren der Materialien in seinem Bauche zur Seite eine kleine Oeff-

nung a Fig. 22., die mit einem Glasstöpsel geschlossen werden kann. Eine ähnliche b findet sich unten zur Seite von B, um das mit Gas imprägnirte Wasser zu Zeiten abzulassen, welches durch jedesmalige Auffüllung von frischem durch C wieder ersetzt wird. Dieses schliesst oben der Stöpsel c; besser wäre aber eine Klappe, die sich nur bei allzustarkem Drucke, dann aber augenblicklich öffnete. *Warltire* schlägt zu diesem Behuf, um den Druck stufenweise und auf jeden verlangten Grad verstärken zu können, vor, eine Röhre mit Quecksilber an das oberste Gefäss anzubringen; aber die Behandlung dieser Quecksilberprobe dürfte sehr schwierig seyn. — Auch bei dieser verbesserten Maschine muss wegen zu geringer Menge der Berührungspunkte die Imprägnation des Wassers zu langsam vor sich gehen, und darneben noch durch die Einsaugung der Kohlensäure vermittelst des Wassers in einem eingeschlossenen Raume eine Leere entstehen, in welche sich, wie wir durch die Luftpumpe erfahren, die Kohlensäure nothwendig wieder entbindet. *Blades* hat dies zu verbessern gesucht.

Philos. Trans. Vol. 65.

Priestley a. a. O.

Cavallo Taf. II. Fig. 13. 14.

Fischer phys. W. B. S. 131.

5) *Withering's Vorrichtung.*

Zu dieser gehören zwei Glasgefässe, ein koni-

sches etwas höheres und ein cylindrisches, die ver-

mit-

mittelst eines biegsamen Schlauchs von Drath, der mit Leder überzogen ist, in Gemeinschaft stehen. Ein Ende des Schlauchs ist an ein kupfernes Rohr, welches den Stöpsel des konischen Gefässes durchbohrt, das andere an ein ähnliches Rohr mit einem Hahne A befestiget, welches in die Oeffnung einer zweiten bis fast auf den Boden des Cylindergefässes hineinragenden Röhre passt. Auch diese kann, um die Luft beim Herausnehmen des Schlauchs abzuhalten, oben mit einem Hahne B geschlossen werden. An ihr sind zwei grosse Schweinsblasen an zwei zu beiden Seiten herausgehenden kleinern Röhrchen, und unter denselben ein Hahn C angebracht, der dem Wasser beim Schütteln des Gefässes den Zutritt in die Blasen versperren soll. Durch den Stöpsel des konischen Gefässes, der von Mahagonyholz ist, geht auf der einen Seite eine neben dem Schlauchrohr in ein Knie gebogene Röhre, mit welcher eine andere Blase zusammenhängt, deren Verbindung mit dem Gefässe durch einen Hahn D aufgehoben werden kann. In eben dieses Gefäss öffnet sich durch den Stöpsel auf der andern Seite neben dem Schlauchrohre ein gläserner Trichter mit eingeschliffenem Glasstöpsel. Beim Gebrauch wird das Cylindergefäss ganz mit reinem Wasser angefüllt, und sein Hals mit dem Korke, worinne die lange Röhre steckt, luftdicht verschlossen. In das konische Gefäss werden die Gas entwickelnden Substanzen mit Wasser verdünnt bis gegen die Hälfte des innern Raums eingeschüttet. Ehe man den Schlauch in die lange Röhre des Cylindergefässes einsetzt, drückt man alle Luft aus der Blase des konischen Gefässes, verschliesst ihren Hahn D zu gleicher

cher Zeit mit dem Hahne C der langen Röhre, öffnet dagegen die Hähne A und B und presst die Luft aus den beiden Blasen des Cylindergefässes gleichfalls aus. Durch den Trichter wird entwässerte Vitriolsäure eingegossen, und sogleich die Mündung geschlossen. Sobald sich von dem durch den Schlauch übergehenden Gas beide Blasen des Cylindergefässes ausdehnen, so wird aus diesem durch eine gegen seinen Boden hin befindliche Oeffnung mit einem Hahne etwa der vierte Theil des Wassers abgelassen, dessen Stelle neu entbundenes Gas einnimmt, welches vom Wasser absorbirt, aber immerfort aus den Blasen wieder ergänzt wird. Um die Sättigung zu befördern, und zu verstärken, muss nicht nur der ganze Apparat beständig in einer Temperatur von höchstens 44° Fahrenheit bleiben, sonderu auch das Cylindergefäss, wenn die Hähne ABC vorher geschlossen sind, der Hahn D aber offen, und der Schlauch von der langen Röhre abgehoben ist, zuweilen geschüttelt werden. Indess steigt von neuem Gas in die einzelne Blase, welches, nachdem der Schlauch in das lange Rohr wieder eingesetzt ist, in die beiden Blasen übergeht. — Diese ganze Gerätlıschaft ist nicht zu kostbar, und lässt sich sehr leicht einrichten. Ohne grosse Weitläuftigkeit kann man durch sie eine beträchtliche Menge Wasser stark genug mit Gas anschwängern und ziemlich ungeschwächt erhalten, wenn Fugen und Hähne zuweilen wieder eingeölt werden. Demohngeachtet lässt sich auch hier der natürliche Sättigungspunkt nicht immer genau treffen, weil theils die nöthige Bewegung oft unterbrochen werden muss,

theils nach Absorption des Gases in verschlossenen Gefässen ebenfalls ein leerer Raum zurückbleibt, der die Wiederentwickelung des absorbirten Gases nicht wenig begünstiget.

Priestley a. a. O. II. B. Fig. 3.
Goth. Magaz. V. B. 1 Stk.
Gehler's phys. W. B. Taf. XXX. Fig. 24.
Fischer a. a. O. F. 153.

6) *d. Herz. v. Chaulnes Vorrichtung.*

In dem Gefäss voll Wasser steckt eine Walze, durch welche verschiedene Aeste abgehen, die aber wieder in eine Menge kleinerer sich zertheilen. Wenn dieser Quirl gedreht wird, so entsteht ein solcher Wirbel, dass die Anschwängerung sogleich vollkommen geschieht und in kurzer Zeit beendigt ist.

Nouvelle meth. de saturer d'air fixe etc. par Mr. le Duc de Chaulnes. Par. 1778.

7) *Magellan's Glasgeräthe*

besteht aus fünf Stücken, welche sehr genau in einander passen, und theils durch krumme Röhren, theils durch die in den Stöpseln angebrachte Löcher mit einander Gemeinschaft haben. Die einzelnen Stücke können auf Fussgestelle abwechselnd aufgeschraubt werden. Zum Material schlägt *Magellan* grob zerstossenen weissen Marmor vor, der mit zuvor verdünnter und mit gemeinem Salpetergeist (d. 4. oder 6. Thl.) versetzter Schwefelsäure übergossen wird.

wird. Auch soll das Gefäss bei dem Einschütten des Marmors etc. nicht gerüttelt werden.

Beschr. eines Glasgeräths etc. a. d. Engl. v. Wenzel. Dresden 1780. 8. Taf. I.

8) *Bergmann's Apparate.*

Der erste besteht aus einer gewöhnlichen Entbindungsflasche, durch deren Seitenmündung, welche entweder ein Glasstöpsel, oder besser ein Trichter mit einem Glasstäbchen (s. oben *Lavoisier's* Gasentwickelungsapparat) verschliesst, die Schwefelsäure tropfenweise eingelassen wird. Das sich entwickelnde Gas geht durch das Leitungsrohr in den mit Wasser gefüllten Recipienten — eine enge, aber hohe Cylinderflasche, deren Halsmündung noch überdies mit nasser Blase verwahrt ist. Diese hat zur Sicherheit an der Seite ein Loch, welches man nach Erforderniss der Umstände mit einer Nadel schliessen kann. Die zweite Vorrichtung besteht aus einer runden geräumigen Flasche, mit gährenden Stoffen zur Hälfte gefüllt, aus welcher das sich entbindende Gas durch eine Röhre in die Vorlage übertritt. — Mit diesen beiden Apparaten fällt der Process langweilig aus, weil wegen Steifigkeit der Leitungsröhre das Wasser mit dem Gas durch Schütteln nicht sogleich in gehörige Berührung gebracht werden kann. Dieses Bedingniss erfüllt der dritte Apparat, dessen Leitungsrohr ein biegsames Zwischenstück hat. Die Auffangeflasche steht hier auch umgekehrt mit ihrem Hals in dem Einschnitte eines Simses, welches auf den Wänden der mit dem Sperrwasser

ge-

gefüllten Untersetzschale ruht. Der Stöpsel des Recipienten wird mit einer eigenen Zange unter Wasser ausgezogen, und wieder eingesetzt.

Bergmanni Opp. Vol. 1. Tab. II. Fig. 3—7.

9) *Gadd's Vorrichtung*

weicht von der *Bergmann'schen* darinne ab, dass, statt die Glasröhre in die Mündung der Glasflasche eingeschliffen, auf diese, welche zugleich eine Handhabe hat, eine langhalsige Retorte mit ausgestossenem Boden befestiget ist, und in ihren Hals einige Glasröhren, eine in die andere gesteckt sind.

Chemisk Undersökning om kalla - artificiela Mineral-Vättens tilredning och nytta, vnder P. A. Gadds etc. af I. L. Westberg. Abo 1780.

10) *Wilke's Apparat*

ist eigentlich auf dreierlei Art eingerichtet. Die beste Vorrichtung ist ein weiter Wasserbehälter mit zwei gleich grossen Glasflaschen, die oben ihr Communikationsrohr haben, welches sich willkührlich öffnen und schliessen lässt. Eine Flasche hat gar keinen Boden, und der Boden der andern Flasche ist ein Bodentheil vom Wasserbehälter. In diesem Theile kann ein befestigter und eigends gebogener Drath durch eine Rolle so umgedreht werden, dass er das zu imprägnirende Wasser in der Flasche immerfort wirbelförmig bewegt. Neben demselben ist eine lange bewegliche Röhre, durch die man das kohlengesäuerte Wasser ablassen, und reines wieder zuführen kann.

kann. Die bodenlose Flasche verwahrt einstweilen die entbundene Kohlensäure, bis diese in die andere Flasche mit dem Wirbeldrathe durch das Communikationsrohr gebracht werden soll. So darf man doch das zu imprägnirende Wasser nicht aus dem Behälter nehmen, noch es mühsam schütteln. Um die Arbeit nicht zu unterbrechen, können mehrere Entbindungsflaschen mit ihren Röhren in Bereitschaft stehen, aus welchen immerfort Kohlensäure entbunden wird. — Bei dieser nur etwas zu weitläuftigen Vorrichtung kann man mit ziemlicher Bequemlichkeit und Reinlichkeit arbeiten, es müsste denn das kohlengesäuerte Wasser von den angebrachten Wirbeldräthen einen Geschmack annehmen.

Neue schwed. Abhandlung. 1785. Bd. III. in Crell's chem. Annal. 1785. Bd. I,

11) *Wilke's zweite Maschine.*

Hierzu gehört eine porcellanene Schale mit einem abwärts gehenden offenen Halse, in welchen ein Kork mit einem Wirbeldrathe eingreift. Diese wird bis über das Ende des Draths mit Wasser gefüllt, mit ihrem Halse durch das Loch eines Brettes gesteckt und befestigt, welches sich zwischen den Seitenleisten eines andern Brettes etwas verschieben lässt, um die um die Rolle des Wirbeldrathes und ein Rad gehende Schnur anzuspannen. Neben dem Halse steigt eine Röhre zum Abzapfen herab. Eine kurzhalsige Flasche voll Wasser wird über den Wirbeldrath gestürzt, und aus der Entbindungsflasche, die drei Mündungen hat, eine zum Eintragen der

Gas-

Gasmaterialien, die zweite zur Aufnahme einer gebogenen Glasröhre, welche durch einen Kork geht, oben eine Rolle hat, und, um die Mischung umzurühren, mittelst der umgelegten Schnur eines Bogens umgedreht wird, die dritte endlich zur Einsetzung der Leitröhren, mit Kohlensäure gefüllt wird. — Diese etwas einfachere Vorrichtung beabsichtiget vorzüglich, frisches aus dem Brunnen geschöpftes Wasser sogleich mit künstlicher Luft anzuschwängern, und diese erst durch anderes Wasser in das Trinkwasser übertreten zu lassen, welches man zugleich in dem nämlichen Gefässe, ohne es erst abzuzapfen, aufbewahren kann. Nur das abwechselnde Füllen und Ausleeren der Schale macht das ganze Geschäft etwas mühsam und umständlich.

Wilke a. a. O.

12) *Wilke's dritte Maschine*

besteht aus einer Glaskugel mit zwei Hälsen. In dem obern ist ein gläserner Trichter eingeschliffen, dessen weite Röhre in die Kugel hinunter reicht. Im untern Halse steckt ein Kork mit einem Wirbeldrathe von Glas, der aufrecht steht, um die absteigende Trichterröhre herumläuft, und mittelst einer Rolle an einem Bogen in Bewegung gesetzt wird. Das Ganze ruht auf einem Gestelle, welches irgendwo angeschroben werden kann. Bei dem Gebrauch wird die Glaskugel mit Wasser gefüllt, die Luftsäure aber vermittelst einer Communikationsröhre durch den Trichter hineingelassen, dass das Wasser in die Höhe steigen, in dem Trichter stehen bleiben, und auf

die Luftsäure drücken, sodann aber in die Kugel wieder herunter sinken muss, damit es vermittelst des Umrührens die Säure absorbire. Das hinreichend gesättigte Wasser lässt man durch ein unten an der Kugel angebrachtes Zapfenrohr, oder mit Hülfe eines Hebers ab. — Diese Vorrichtung ist zu allerhand kleinen Versuchen wohl hinreichend.

Wilke a. a. O.

13) *Baader's Vorrichtung.*

Ein luftdichter Blasebalg mit Gas gefüllt, welches durch den zinnernen Rüssel in einen halb mit Wasser gefüllten Glascylinder übertritt. In der Mitte desselben ist eine zinnerne Scheidewand mit vielen Löchern angebracht, durch welche bei der Umdrehung des Cylinders vermittelst einer mit ihm verbundenen Kurbel das Wasser übergetrieben und durch anhaltende Erschütterung mit dem eingelassenen Gas innigst vermischt wird. — Hier sind die Fehler der Wiederentbindung des eingesogenen Gases und der zu sehr eingeschränkten Bewegung glücklich vermieden.

Gren's Iournal etc. B. III. St. 3.

Baldinger's medic. Iournal. 1. St. 1789.

14) *Baader's zweite Maschine*

Taf. I. Fig. 9.

besteht aus einem Glascylinder A, der oben und unten drey Mündungen a b c d e f hat; durch a wird Wasser eingefüllt, das unten durch e wieder ablaufen

fen kann. Die zwei walzenförmigen Blasebälge B C sind durch die zinnernen Röhrchen b c mit den obern, und durch zwei längere herabsteigende Röhren m m f und n n d mit den untern Seitenmündungen des Cylinders verbunden. Diese vier Röhren haben Ventile, welche an den kürzern sich nach innen in das Gebläse, an den längern aber nach den Mündungen des Glascylinders zu öffnen. In die zwei untern Röhren sind zwei mit Haarröhrchen durchbohrte Glasstöpsel s s eingelegt. Mit dem Blasebalge C steht die Entbindungsflasche D durch einen ledernen Schlauch o o in Verbindung. Das untere Endstück des Schlauchs geht durch einen Kork, der in die obere Mündung der Flasche luftdicht eingreift; das obere ist an ein messingenes Röhrchen k mit einem Hahne, welches mit C zusammenhängt, genau befestiget. In den Seiten - Tubulus h der Entbindungsflasche ist der Hals einer Retorte E eingeschmirgelt, die man nur umdrehen darf, um aus ihr Säure von Zeit zu Zeit auf die Kalkerde in D nachzugiessen, ohne dass schon entbundenes Gas heraus, und äussere Luft hineintreten kann. Zum Gebrauch wird A bis einige Finger breit unter seiner obern Mündung a, welche offen bleibt, mit Wasser gefüllt, ein jeder Blasebalg dicht zusammengedrückt, die Säure in D eingetragen, und das Gas steigt in den Blasebalg durch den offenen Hahn k, der aber nach geschehener Füllung des Balges wieder geschlossen wird, um das Gas durch gelindes Zusammendrücken desselben durch die Röhre m m in das Wasser überzutreiben; a wird nun verstopft, und alles Gas, welches das Wasser nicht verschlukkt, und die gemeine Luft vorher aus dem Cylinderglase verdrängt

hatte,

hatte, geht in den Balg B durch c, und füllt ihn an, worauf er ebenfalls zusammengedrückt wird, damit das Gas, wie auf der entgegengesetzten Seite, durch nn in das Wasser überstreichen muss. Das genug gesättigte Wasser wird durch e abgelassen, indem a geöffnet wird. — Diese mehr zusammengesetzte Geräthschaft kommt in der Hauptsache mit der *Haygarth'schen* überein, nur dass dieser das doppelte Gebläse abgeht.

Gren's Iournal a. a. O. Taf. I. Fig. 3.

Gehler's phys. W. B. Taf. XXX. Fig. 25.

Fischer a. a. O. F. 134.

15) *Baader's dritter Apparat.*

Hier vertritt die Stelle des Glascylinders ein hölzernes luftdichtes Fass, die der Entbindungsflasche ein kleiner Bottich von starkem Holze mit Blei ausgelegt, in welchem man das brausende Gemenge vermittelst eines vorher durch den Deckel eingebrachten Quirls in beständiger Bewegung erhält. Statt der walzenförmigen Blasebälge sind hier dergleichen von gewöhnlicher Form angebracht. — Diese Vorrichtung dient zur Bereitung künstlicher Mineralwasser im Grossen. Zu eben der Absicht kann in der Nachbarschaft von Brauereien die Kohlensäure von der Oberfläche des gährenden Bieres durch eine mit dem obengedachten ledernen Schlauch verbundene längere Röhre in einen von den Blasebälgen geleitet werden.

Gren's Iournal a. a. O.

16) *Haygarth's Vorrichtung*

besteht aus zwei gleich weiten zinnernen Cylindergefässen A und B, die theils unter sich vermittelst eines Communicationsrohres a a, theils mit einem dritten flaschenförmigen Gefässe, welches die Materialien zur Gasentbindung in sich fasst, durch zwei auf einander gesetzte und längst der Seitenwand herabsteigende zinnerne Röhren in genauer Verbindung steht. In dem Gefässe A sinkt das meiste entwickelte Gas seiner Schwere wegen zu Boden, und treibt durch eine obere Seitenöffnung an A die gemeine Luft nebst einem specifisch leichtern Theile des Gases vor sich heraus. An ein zweites, ebenfalls aus der obern Wölbung von A hervortretendes zinnernes Rohr b ist ein Blasebalg mit einem verlängerten und in einen Winkel gebogenen Rüssel befestiget, der bis zur Mitte des Gefässes B, welches mit Wasser gefüllt ist, herabgeht, und das vermittelst des in Bewegung gesetzten Blasebalgs aus A durch b emporgetriebene Gas in den Raum von B überführt. Das Gas, welches hier vom Wasser nicht sogleich eingeschluckt wird, erhebt sich wieder in Blasen und kommt durch das Communicationsrohr a a in das Gefäss A wieder zurück, um auf seinem vorigen Wege abermals in B überzugehen. Die Röhren müssen gerade so weit, als die Klappe des Blasebalges seyn, um in diese einzupassen. Lässt sich etwa der Blasebalg seiner Grösse wegen schwer regieren, so darf man nur bei der obern Seitenöffnung an A eine mit Gas gefüllte Blase anbringen, die sich abwechselnd ausleert und wieder füllt. — Diese Geräth-

räthschaft ist im Grossen ganz vorzüglich brauchbar; weil einmal an ihr nichts von Eisen, Messing oder Kupfer befindlich ist, und sodann dabei nicht so leicht etwas ven dem Gemenge, das zur Entbindung des Gases vorgeschlagen wird, in das Wasser übergeht.

Physik. u. philos. Abhandl. d. Gesellsch. d. Wissensch. zu Manchester. 1 Th. A. d. Engl. Lpz. 1788.

Göttling's Taschenb. 1790.

17) *Hahnemann's Apparat.*

Hierzu gehört eine ganz reine Tonne von Tannenholz, aus deren untern Boden eine hölzerne Röhre senkrecht unter Wasser in einem unterstehenden Kasten hervortritt, welche durch eine ∽ Röhre, die in dem Zwischengefässe steckt, und durch ein aus diesem in die Seitenmündung einer Entbindungsflasche übergehendes kleineres Heberröhrchen mit der letztern in Verbindung steht, um durch das überströmende, in dem Zwischengefässe gereinigte Gas das Wasser aus der Tonne zu dem Zapfen auf der andern Seite herauszudrängen. Ist die Tonne mit Gas angefüllt, so hebt man die ganze Gasgeräthschaft von ihrem niedrigen Schemel ab, verstopft die Bodenröhre, befestigt dagegen in dem Hahne gegenüber das aufsteigende gläserne oder zinnerne Rohr, und füllt durch dieses nach und nach alles das Wasser, was vorher abgelaufen war, wieder auf, indess man mittelst einer Kurbel die hölzerne Spindel, welche mit ihren vier hölzernen Flügeln durch den obern Boden in die Tonne hineinragt, langsam durch halbe Zirkelwendung bald rechts bald links in Bewegung

setzt,

setzt, insoweit nämlich die theils oben an der Spindel, theils an der hölzernen Spindelröhre zur Zurückhaltung des Gases festgebundene Blase (oder auch ein ledern er Schlauch) Spielraum dazu giebt. Glaubt man, dass das Wasser mit Hülfe dieser Bewegung durchaus imprägnirt ist, die übrigen Ingredienzen aber, die man vorher in die Tonne schüttet, genug aufgelösst sind, so schliesst man den Hahn, hebt die Füllröhre ab, bindet die Blase etwas los, damit die äussere Luft von oben eintreten kann, und zapft vermittelst des Hahns das fertige Mineralwasser auf Flaschen, die man in einen Keller stellt, damit sich die Bestandtheile des Wassers vollends innig vereinigen. — Eine sehr zweckmäsige Vorrichtung, in welcher der Zusatz von Kohlensäure zum Wasser genau abgemessen, und erstere mit letztern auf das innigste verbunden werden kann.

Apothekerlexicon Th. II. Abth. 1.

Göttlings Taschenbuch etc. 1800. Fig. VIIJ.

18) *Lavoisier's Vorrichtung*

besteht aus einer gewöhnlichen Entbindungsflasche, in deren Hauptmündung ein Glastrichter luftdicht eingreift. Um die Schwefelsäure durch diesen nach und nach einfliessen zu lassen, kann er mit dem an einem kleinen Stocke befestigten Korkpfropf fest verschlossen und wieder geöffnet werden. Das entwickelte Gas streicht durch die Stöpselmündung zur Seite, und durch einen Heber in die zweite mit Wasser gefüllte Flasche, aus der das mit Luft geschwängerte Wasser wieder abgelassen werden kann.

Alle Fugen müssen luftdicht seyn, und damit die Gefässe nicht zersprengt werden, darf man nur die Seitenmündung der Wasserflasche zu Zeiten lüften.

Lavoisier's Schriften etc. Tab. I. Fig. 7.

19) *des Vignes Geräthschaft*

besteht aus *Blades* Entbindungsgeräthschaft, (s. oben S.18), aus welcher das entwickelte Gas durch eine Röhre in das mit der anzuschwängernden Flüssigkeit gefüllte Gefäss E übertritt, und vermittelst seiner Elasticität das Wasser durch eine zweite Röhre F in das andere birnförmige Gefäss G übertreibt. Der Hals von diesem steckt in dem Halse des erstern; seine innere Mündung verschliesst der Stiel von einer tiefer hängenden Glaskugel, wie ein Ventil, indem diese durch den Druck des Wassers gehoben wird, bis die im Halse von G verborgene Spiralfeder das Gewicht der in G eingedrungenen Flüssigkeit wieder tiefer in E hinabgedrückt hat. Wenn sich also diese hier aufs neue sammlet, so wird die Mündung abermals geschlossen, und die Flüssigkeit genöthigt, durch die Röhre F wieder hinaufzusteigen. Das Gefäss G hat oben zur Seite eine Stöpselöffnung, um das Zerspringen der Gefässe bei zu starkem Drucke zu verhüten. — Diese, wenn gleich nicht so einfache Vorrichtung ist sehr sinnreich ausgedacht, und muss, da Druck und Bewegung gleich zweckmäsig angebracht sind, recht gute Dienste leisten. Uebrigens hat sie einige Aehnlichkeit mit der *Nooth'schen* Geräthschaft, nur dass die Entwickelungsgeräthschaft hier zur Seite steht, und das Gas, wel-

welches dort entweicht, hier aus dem obern Gefäss wieder in das untere tritt, damit es von neuem mit dem Wasser in Berührung komme.

Scherer's allgem. Iourn. d. Chem. Bd. I. Hft. VI. Tab. VIII. Fig. 1. 2. 3.

20) *Fierlinger's Vorrichtung.*

Zu dieser gehören einzelne mit Kohlenstoffgas gefüllte runde Flaschen, die mit einem einfachen Stöpselventil geschlossen, und dann umgekehrt unter Wasser in einen eignen hohen cylindrischen fast röhrenförmigen Topf gesenkt werden, damit sie sich hier, vermöge der Verwandschaft des Kohlenstoffgases zum Wasser, mit diesem beinahe voll saugen. Um das Wasser eisenhaltig zu machen, bringt man auf das Ventil etwas reine Eisenfeile. — Ein äusserst einfacher und wohlfeiler Apparat, bei dem man zugleich im Stande ist, genau zu bestimmen, wie viel Kohlensäure eine gewisse Menge Wasser enthalten soll. Indess scheint doch die Methode selbst noch nicht die bequemste zu seyn.

Annal. d. Phys. v. Gren etc. 1799. I. 1. S. 64.

21) *Paul's Apparat*

besteht aus einer eigenen, bis jetzt noch unbekannten Compressionsmaschine, wodurch das Wasser mit soviel Gas angeschwängert wird, dass die Gewalt, die dasselbe anwendet, um zu entweichen, dem Druck eines viermal schwerern Gewichts, als das der Atmosphäre ist, gleich kommt. Die *Sa-*

get'schen Bouteillen von schwarzem Glas halten seine Gewalt noch am längsten aus.

Scherer's Iournal I. S. 710.

22) *Pelletier's Geräthschaft zur Sättigung der Laugensalze mit Kohlenstoffgas*

besteht aus mehrern durch Röhren verbundenen Flaschen, worinne das entbundene Kohlenstoffgas den kalischen Auflösungen zugeführt wird, so, dass das Salz in der ersten Flasche, mitten in der bewegten Flüssigkeit, sehr regelmäsig anschiessen kann.

Gren's n. Iourn. d. Phys. 1795. I. 2.

23) *Geiyer's Apparat.*

Drei durch Heberröhren verbundene zweimündige Glasflaschen. In die noch freie Mündung der ersten Flasche, welche mit Wasser angefeuchtetes gröbliches Kalkspath- oder weisses Marmorpulver enthält, wird durch ihren luftdichten Kork ein Stechheber mit einer sehr engen Rohrmündung gesteckt, und in denselben verdünnte Schwefelsäure getragen, oder lieber diese in der ersten Flasche vorgeschlagen, und der Heber mit einer reinen wässrigen Pottaschensolution angefüllt und gut zugepfropft. Die beiden übrigen Flaschen enthalten die Stoffe, welche mit dem aus der ersten Flasche übertretenden Kohlenstoffgas imprägnirt werden sollen. Die mittlere Flasche, worinne dies stärker geschieht, als in der dritten, wird in ein Kühlgefäss gestellt, und mit immer frischen Wasser oder mit Eis umgeben, damit sich bei

war-

warmer Witterung das Gas aus den Substanzen nicht wieder ausscheide. Die zweite Mündung der dritten Flasche bleibt offen. Alle Fugen werden mit einem Teig von Mandelkleie, etwas Stärkemehl und Honig möglichst luftdicht verklebt. — Mit diesem vereinfachten und verbesserten *Woulfe'schen* Apparat lässt sich sehr sicher arbeiten, auch ohne dass man nöthig hätte, bei der Arbeit immerfort gegenwärtig zu seyn.

D. Christoph Mayr Dispensat. univers. Vienn. et Lips. I. p. 47. s. d. Kupf.

24) *Welter's Apparat*

besteht aus vier verschiedenen Theilen A B C D. Der Theil A dient zur Entwickelung des Gases, und ist eine mit verdünnter Schwefelsäure angefüllte Flasche, durch deren Stöpsel das lange Rohr eines Trichters hineingeht, welches mit einer eisernen Stange verschlossen werden kann. In der Seitenmündung von A steckt die Communicationsröhre, welche in die Flasche B überführt. Diese hat fünf Mündungen zur Vereinigung aller Theile des Apparats und enthält Wasser. Aus der mittelsten geht eine Communicationsröhre in die Flasche D mit drei Mündungen, deren letzte c durch einen Heber die Communication dieser Flasche, welche das zu sättigende Kali mit der Kohlenstoffsäure in Berührung erhalten soll, mit der Flasche I unterhält, welche drei Oeffnungen hat, wovon die äusserste n frei bleibt, und verstopft wird. Der Theil C besteht aus einem Fasse, aus dessen Seitenloche nicht weit vom

Boden

Boden die Communicationsröhre mit B aufsteigt. In dieses mit Wasser gefüllte Fass kann eine Glocke c mit einem kupfernen Hahne eingesenkt werden, welche deshalb an einem Seile in Kloben hängt. Das Ganze dient zum Behälter des kohlenstoffsauren Gases, welches hier dem Kali in dem Maase geliefert wird, als dieses jenes absorbirt. — Durch diesen kostspieligen und sehr zusammengesetzten Apparat soll das kohlenstoffsaure Gas mit dem Kali in beständiger Berührung erhalten, und die Entwickelung des Gases seiner Fixirung proportional eingerichtet werden.

Scherer's a. Iourn. d. Chem. III. 16. S. 441. Tab. II. Fig. 1—6.

B. Mit vollkommener Salzsäure in Gasgestalt.

1) *Bertbollet's Apparat*

ist der *Woulfe'sche* Destillationsapparat, nur dass hier zwischen der Retorte und den Flaschen, die mit dem zur Anschwängerung bestimmten Wasser gefüllt sind, eine kleine Flasche steht, welche, so wie jene, mit Wasser umgeben ist, um den Dampf der noch nicht oxygenirten Salzsäure zurückzuhalten. — Diese Anstalt ist zur Anwendung im Grossen zu sehr complicirt.

Annal. d. Chimie. T. II.

Gren's Iourn. d. Phys. I. S. 328-347.

Crell's

Crell's Beitr. z. d. chem. Annal. IV. S. 321. etc.

Scherer's a. Iourn. d. Chemie. II. 7. S. 41.

2) *Zweiter Berthollet'scher Apparat.*

Ausser Retorte und Vorlage ist hier noch ein zweihalsiges Zwischenglas, dessen einer Hals mit jener, der andere mit dieser verbunden wird. Der erstere ist oben, und der zweite unten am Mittelgefässe angebracht. Dieses füllt man zur Destillation der oxygenirten Salzsäure bis oben mit einer nach *Lowitz* mit Kohlenpulver gekochten und zuvor filtrirten Pottaschensolution an, und giebt auch etwas davon in die Vorlage, damit sich das Gas erst damit verbinden, und nur wenig wasserstofffleeres Salzgas in die Vorlage übergehen kann.

Crell's chem. Annal. 1793. II.

3) *Derselbe mit Rouppe's Veränderungen.*

Eine Reihe von fünf oder sechs Weinfässern, die nach Art des *Woulfe'schen* Destillationsapparats mit einander zusammenhängen, nud bei denen man Krücken nach *Berthollet's* Angabe anwendet. Der bleierne Recipient steht hier im Wasserbade, hat einen hinlänglich langen Hals zur Condensation der jederzeit mit übergehenden salzigten Säure, und ist nach der Retorte zu geneigt, damit die verdichtete Säure wieder in letztere zurückfliessen kann. Die Schwefelsäure muss, um die Säure stark genug zu concentriren, mit Wasser hinreichend verdünnt seyn, und die Destillation selbst langsam geschehen.

Sche-

Scherer's Journ. 2 B. 7 Hft. S. 41.

I. G. Geisler's allgem. Beitr. zur Beförd. d. Ackerb. d. Künste, Manuf. etc. II. Zitt. u. Lpz. 1801.

4) *Welter's Apparat mit Molar's Veränderungen*

besteht aus einem Kolben, der im Sandbade eines gewöhnlichen, in seinem obern Kreise mit mehrern Zuglöchern versehenen Reverberirofens liegt, und mit seinem Halse aus der obern engern Oeffnung des Ofens hervorschaut. Diese wird mit Lehm verkittet, die Mündung des Kolbenhalses aber luftdicht verkorkt. Aus der Mitte des Korks geht eine Communicationsröhre in den Korkstöpsel eines etwa zum achten Theil mit Wasser gefüllten Mittelgefässes rechtwinklig über, welches ausserdem noch zwei Oeffnungen hat: eine neben der vorigen zur Aufnahme der Sicherheitsröhre B, welche das Zurücktreten des Wassers in den Destillirkolben während der Abkühlung hindern soll; und noch eine auf der andern Seite der Hauptmündung für die zweite Communicationsröhre C, welche horizontal gekrümmt, bis auf den Boden einer mit Wasser gefüllten Tonne reicht, die mehrere Wannen von Holz oder Steingut zur Aufnahme des Gases in sich fasst. Diese Wannen stehen in der Tonne auf hölzernen Stäben übereinander fest; das aus C übergehende Gas streicht unter die erste umgekehrte Wanne, sammlet sich hier immer mehr an, bis es durch eine besondere Röhre unter die zweite, dritte etc. Wanne treten kann. Durch die röhrenförmige Oeffnung in der Mitte je-

der

der Wanne geht ein Quirl mit drei Quecrarmen, die durch Keile fest gemacht sind. Dieser wird zu Zeiten umgedreht, um die Absorption des Gases im Wasser zu befördern. Um die äussere Luft unter jeder Wanne, wenn die pneumatische Tonne mit Wasser gefüllt ist, auszuziehen, bringt man das gekrümmte Ende eines Hebers darunter, und treibt das Wasser durch starkes Einblasen in die obere Mündung heraus, worauf die Luft unter der Wanne leicht entweicht. Am Fuss der Tonne kann die hinreichend gesättigte Flüssigkeit durch eine Röhre abgelassen werden. — Wiewohl diese auch zu vielen andern chemischen Operationen anwendbare Geräthschaft ganz gut ausgedacht ist, so verfehlt man doch damit zum Theil seinen Zweck, theils weil nicht wenig von der Säure sich wieder aus dem Bleichwasser ausscheidet, theils weil selten sich das Gas ohne sehr grossem Verlust ganz entbindet, und auch den Zeugen nachtheilig wird, sobald das Wasser damit übersetzt ist. Deshalb schlug, um die Stärke der Flüssigkeit zu messen, *Descroizilles* eine Indigoauflösung in Schwefelsäure, (s. unten *Berthollimeter*), und *Watt* eine Cochenille-Auflösung vor.

Berthollet i. d. Ann. d. Chim. etc. II. VI.

Gren's Iourn. etc. I. 2. VI.

Fourcroy, Ebendas. III.

Beitr. zu Crell's Annal. 1790. IV.

Pickel in Crell's chem. Annal. 1791. II.

Wurzer, Ebend. 792. II.

Berthollet a. a. O.

De-

Description du blanchissement des toiles et des fils par l'acide muriatique oxygèné etc. Par. 1795.

Hausmann in den Ann. d. chim. T. XI.

D. I. G. Tenner's Anleit. vermittelst der dephlog. Salzsäure etc. zu bleichen. m. Kupf. Leipzig 1793. 1794. 1800.

Neue Beschäft. d. neufränk. Naturforscher. 1 Hft.

X.

Geräthschaften, den Gasgehalt verschiedener Flüssigkeiten zu prüfen.

1) *Macquer's Vorrichtung.*

Der Hals einer z. B. mit Mineralwasser etc. gefüllten Flasche wird mit einer schlaffen und nassen Blase verbunden. Ist das Gas durch Umschütteln des Wassers abgesondert und in die Blase übergetreten, so schnürt man diese mit einem Bindfaden fest zu, und nimmt sie von der Flasche ab. Das in ihr enthaltene Gas sucht man nun nach seiner Menge und Beschaffenheit weiter zu bestimmen. — Unmöglich kann man sich auf die hier gegebenen Resultate ganz verlassen, da es diesem Verfahren an nöthiger Genauigkeit fehlt.

Macquer's chem. Wörterbuch etc. Th. V. S. 550.

2)

2) *Bergmann's Vorrichtung.*

Eine Retorte mit einem engen, langen, und zuletzt etwas aufwärts gekrümmten Halse von hinlänglicher Weite wird mit einer bestimmten Portion Mineralwasser etc. gefüllt, und auf eine Kohlpfanne gesetzt. Die Mündung ihres Halses steckt man durch Quecksilber in eine Flasche voll Quecksilber, welche geräumig genug ist, um das aus dem Wasser sich entwickelnde Gas nebst der im Retortenhalse befindlichen atmosphärischen Luft aufzunehmen. Kommt das Wasser zum Sieden, so merkt man an, wie tief das Quecksilber von den übergegangenen Gasarten in der Flasche herabgetrieben wird, und zieht von der Menge des Gases in der Flasche den Antheil der gemeinen Luft ab, der im Retortenhalse zugegen war. Der Rückstand giebt dann den Gasgehalt des mineralischen Wassers. — Dieses Verfahren ist seiner Genauigkeit wegen dem erstern weit vorzuziehen, noch mehr mit *Westrumb's* Abänderung, welcher zugleich eines Messungscylinders sich bedient, aus dem das zum Versuche aus der Quelle geschöpfte Wasser mittelst eines Glastrichters erst in den grossen Cylinder übergefüllt wird.

Bergmann tract. de analysi aquarum etc. §. 3. s. Dessen Opp. Vol. I. S. 180. Tab. II. Fig. 1.

3) *Morveau's Vorrichtung*

besteht aus einem graduirten Glascylinder, dessen Abtheilungen mit dem Inhalt einer sehr kleinen Phiole, welche zum Maase dient, in Verhältniss stehen.

stehen. Zu Versuchen giesst man zuerst in den Cylinder zwei Maas gutes Kalkwasser, und darauf dreimal soviel, oder sechs Maas bei 10° nach Reaum. mit Kohlensäure gesättigtes Wasser. Das erste Maas macht das Gemenge trübe, aber je mehr man zugiesst, wird die Farbe immer schwächer, bis sie endlich beim sechsten Maase ganz schwindet. Je mehr also das zu prüfende Wasser kohlengesäuert ist, desto weniger bedarf es, um das Kalkpräcipitat wieder aufzulösen, und umgekehrt, gerade wie bei andern Säuren nach dem Grad ihrer Stärke. Wasser, die schon von Natur Kalkerde in sich aufgelösst haben dürften, müssen zuvor vorsichtig mit Zuckersäure geprüft werden. — Auf diese Art lässt sich leicht und geschwind die Menge von kohlensaurem Gas im Wasser bestimmen, ohne dass man solches vorher unter vielen Schwierigkeiten und Zufällen, welche jene Bestimmung unsicher machen, ausscheiden und sammlen darf.

Nouv. Mém. de l'Ac. de Dijon. 1784. in Crell's ch. Ann. 1789. B. 2.

4) *Amburger's Apparat*

besteht aus einer Tubulatretorte von Eisenblech, mit einer gekrümmten Röhre, welche ein blechernes Kühlgefäss umgiebt. Zu Versuchen wird die Retorte, nachdem die Röhre unter Quecksilber in einen graduirten Recipienten gebracht ist, der in Leder mit Stricken an einem hölzernen Gestelle hängt, zur Hälfte mit dem zu prüfenden Wasser etc. angefüllt, und Feuer gegeben. Um nach beendigtem Pro-

cess

cess den Recipienten bequem aus dem Leder herausnehmen zu können, und in Kalkwasser zu bringen, ist das Leder an der Seite durchschnitten, und mit Schnüre zugebunden. — Mit Hülfe dieser Vorrichtung können Versuche im Kleinen mit grosser Kostenersparniss und Genauigkeit angestellt werden.

Crell's n. Entdeck. IV.

5) *Abich's Vorrichtung.*

Ein weisses starkes Glasgefäss, das etwas mehr, als ein Pfund Wasser hält, und möglichst luftdicht verkorkt wird. Den Kork durchbohrt ein 3 1/2″ langes und oben nur 1/2 Linie weites Röhrchen von Messing. Zu Versuchen wird das zuvor abgewogene Gefäss ganz voll gefüllt, bei einer 10° bis zu 100° Fahrenh. steigenden Hitze eine Stunde lang erwärmt, und nachher alles nochmals gewogen, wo dann der Abgang an Gewichte die Quantität des verflüchtigten Gases anzeigen soll. — Bei diesem an sich sehr einfachen Apparat lässt sich unmöglich verhüten, dass nicht etwas wenig Wasser mit verdünsten sollte.

Westrumb's kleine phys. chem. Abhandlungen I. 1. S. 116.

6) *Gruber's Apparat*

besteht aus einem hölzernen, inwendig mit lakirtem Eisenblech ausgelegten Quecksilberbehälter, welcher so geformt ist, dass das eine aufwärts gebogene Ende einer kleinen Glasspritze von unten in die

die Oeffnung einer genau calibrirten starken Barometerröhre eingebracht werden kann. Diese Röhre ist gefüllt, und in dem Quecksilberbehälter verkehrt aufgestellt, dass man in sie die zu untersuchende Flüssigkeit mit nöthiger Vorsicht, anfangs langsam und nur tropfenweise einspritzen kann, wobei sich schon der grösste Theil ihres Gases entwickelt, und in den leeren Raum aufsteigt, der übrige aber durch die von der Flamme einer Spirituslampe bewirkte Siedhitze in Dunstblasen aufgetrieben wird. Zu dieser letztern Absicht muss die oben losgemachte Röhre etwas vorwärts geneigt werden, um die Flamme an der Säule der Flüssigkeit bequem auf und nieder zu führen. Aus den Resultaten, die der Maasstab bei einer bestimmten Temperatur des Apparats angiebt, und zugleich aus dem Stande eines guten Barometers schliesst man auf den Gasgehalt der gegebenen Flüssigkeit nach gewissen Formeln, die ebenfalls *Gruber* mitgetheilt hat. — Seiner grössern Bestimmtheit und Einfachheit wegen behauptet der *Bergmann'sche* Apparat vor diesem noch immer bedeutende Vorzüge. Auch kann mit ihm weit mehr Flüssigkeit und mit leichterer Mühe untersucht werden.

Gren's Iourn. d. Phys. VIII. S. 163.

Dessen neues Iourn. d. Phys. II. 1. S. 89.

7) *Descroizilles Berthollimeter.*

Ein Werkzeug, die Stärke des *Berthollet-schen* Bleichwassers zu prüfen, — besteht aus zwei klei-

kleinen Stechhebern, davon der kleinste zum Maas dient, und aus einem in 13 Theile abgetheilten Cylindergefäss mit einer Skale. Zum Gebrauch füllt man eine Abtheilung des Cylinders mit Bleichwasser an, und leitet aus dem einen Heber, dessen obere Mündung man mit dem Finger zuhält, und nach und nach lüftet, soviel von einer verdünnten Indigoauflösung in Schwefelsäure hinzu, bis die Flüssigkeit grünlicht wird, zum Zeichen, dass das Bleichwasser erschöpft ist. Statt des Maashebers ist nach *Göttling* ein Einschöpfmaas zweckmäsiger. Das Ganze kann auch etwas grösser ausfallen. Im umgekehrten Falle dient das Bleichwasser als Prüfungsmittel für die Güte des Indigo.

Neueste Beschäftigungen der neufränk. Naturforscher etc. v. D. D. L. Bourguet. I. Berlin. 1797. S. 25.

Göttling's Taschenb. 1800. Fig. 1—3.

8) *Goldschmid's Gazolitre.*

Dieses sehr sinnreiche Werkzeug dient dazu, auf eine leichte und präcise Art die Menge und den Druck des Kohlenstoffgases in einer damit imprägnirten Flüssigkeit zu finden.

Goldschmid a. a. O. 1 Kpfr.

XI.

XI.

Gasverbrennungsapparate

dienen, so wie manche *Gazometer*, s. oben S. 77. den Process der Wassererzeugung durch Verbrennen des Wasserstoffgases in Sauerstoffgas zu versinnlichen, worüber schon *Boerhaave*, *Geoffroy*, *Macquer* ihre Bemerkungen bekannt gemacht haben, die von den neuern Chemisten weiter benutzt, und durch eigene Versuche geprüft worden sind.

Lavoisier i. d. Mém. d. Par. 1777. p. 592. u. in Crell's n. Entdeck. etc. V. S. 188.

Monge in d. Hist. de l'Ac. R. d. Sc. Par. 1783.

Lavoisier u. la Place in d. Mém. d. Par. 1784.

de Luc in Gren's Iourn. d. Phys. II. S. 254.

v. Crell in s. chem. Ann. 1785. I. S. 47 etc.

Scheele a. a. O.

Achard in Crell's chem. Ann. I. 1785.

Cavendish a. a. O.

Scopoli a. a. O. II.

Westrumb a. a. O.

Watt a. a. O. 1786. I.

Blagden, Ebendas.

Meusnier u. Lavoisier, Ebend. 1788. I.

Cuthbertson in d. Lpz. Samml. z. Phys. u. Naturgesch. IV. 4.

Priestley in d. Phil. Trans. Vol. 81. II.

Westrumb in d. Beitr. z. Crell's chem. Annal. I. 4. S. 35.

Schu-

Schürer in d. Annal. d. chim. T. V.

Fourcroy, Vauquelin u. Seguin in d. Ann. d. chim. T. VIII. IX.

Nahuys chem. Abhandl. von d. Entsteh. d. Wassers aus der Verbindung der Grundstoffe der reinen und brennbaren Luft, a. d. Lat. m. Zusätz. v. Scherer. Wien 1790.

C. Girtanner's Anfangsgr. d. antiphlog. Chem. Kap. 12. 13. 14.

Vers. u. Beob. über d. Elektr. u. Wärme d. Atmosph., nebst einer Abhdl. üb. d. Wasser, v. Lampadius. Berlin 1793. S. 165.

1) *Cavendish Apparat*

besteht aus einem grossen gläsernen Ballon, der mit metallischen Elektricitäts-Leitern versehen ist. Dieser wird zu Versuchen möglichst luftleer gemacht, und in ihn ein Gemisch von Wasserstoff- und Sauerstoffgas in kleinen Portionen eingelassen, die man jede einzeln durch den elektrischen Funken entzündet, bevor man eine Portion frisches Gas hinzutreten lässt. — Auf diese Art können mehrere tausend Kubikzoll dieser gemischten Gasarten nach und nach verbrannt werden, und es findet sich in dem Ballon soviel Wasser, als das Gasgemenge an Gewicht betragen hat.

Philos. Trans. B. 74.

2) *Monge's Apparat.*

Zwei grosse graduirte Glasbecher, einer mit Sauerstoffgas, der andere mit Wasserstoffgas gefüllt,

die mit ihrem untern offenen Ende in einer Glasgeräthschaft, oben aber durch metallene Röhren mit Hähnen unter sich in Verbindung stehen. Diese öffnen sich in einen Ballon, worinne ein silberner Stab zur Aufnahme des elektrischen Funkens angebracht ist. Vermittelst einer dritten Metallröhre und ihres Hahnes communicirt der Ballon mit einer Luftpumpe, wodurch jener so luftleer gemacht wird, dass das Sauerstoffgas nach geöffnetem Hahne in ihn übertreten kann, worauf dieser geschlossen, jener aber, durch welchen das Wasserstoffgas hereingehen soll, geöffnet wird. Hat sich das bestimmte Maas von beiden Gasarten in dem Ballon gemischt, so entzündet man es nach geschlossenen Hähnen durch einen elektrischen Funken, lässt es abbrennen, und kann von neuen den Process wiederholen, je nachdem der Ballon gross genug ist. Dieser wird endlich mit seinem Inhalte auf einer empfindlichen Waage gewogen. — Die Versuche mit diesem Apparate sind der leichten Zersprengung des Ballons wegen mit grosser Gefahr verbunden.

Mém. de l'Ac. etc. à Par. 1783.
Crell's chem. Ann. 1789. II.

3) *Lavoisier's Apparat.*

Ein geräumiges Gefäss steht, um ausser aller Verbindung mit der gemeinen Luft zu seyn, über Quecksilber. In ihm lässt man die beiden erwähnten Gasarten verbrennen; die Wände des Gefässes überziehen sich sogleich mit unzähligen Wassertropfen, welche in immer grössere zusammenfliessen, und

auf

auf die Quecksilberfläche niedersinken. Das Gewicht von dem gesammleten Wasser entspricht jedesmal dem Gewicht der verbrannten Gasarten, wenn sie rein waren.

Lichtenberg's Magaz. etc. II. 4.

4) *Lavoisier's grösserer Apparat.*

Zwei Gasbehälter, einer für Wasserstoffgas, der andere für Sauerstoffgas, aus denen diese beide Gasarten durch lederne oder kupferne luftdichte Röhrchen nach geöffneten Hähnen in solcher Menge geleitet werden, bis an der Mündung der unten zusammentretenden Röhrchen ein ganz reines helles Flämmchen erscheint. Sogleich bringt man dieses Ende in die Röhre der Glocke, die über Quecksilber steht, und lässt das Gasgemenge ganz ausbrennen. Das Wasser wird gesammlet, indem man einen Teller unter die Glocke bringt, Wasser und Quecksilber in einen Glastrichter giesst, letzteres ablaufen lässt, und das Wasser in der Trichterröhre zurückhält.

Mém. de l'Ac. etc. à Par. 1781.

Crell's Ann. I. 1788.

5) *Lavoisier's dritter Apparat.*

Eine Art Brennluftlampe mit zwei Röhren, wovon die eine immer Wasserstoffgas, die andere Sauerstoffgas zuführt. Die Mündungen derselben sind sehr enge, damit das Verbrennen sehr langsam vor sich gehe. Beide Röhren stehen gegen einander in

dem Verhältnisse, dass jede den zum Verbrennen nöthigen Gasantheil liefern muss. Sie endigen sich in eine Glasglocke, die mit Quecksilber gesperrt ist, und die äussere Luft ganz ausschliesst.

Rozier's Observ. etc. Iuill. 1783. T. XXIII.

6) *Lavoisier's vierter Apparat*

besteht aus einem Ballon mit weiter Mündung, die eine Platte schliesst, woran eine oben verschlossene Dille von Kupfer geschweisst ist, zu welcher drei Röhren gehen. Die erste mit dem Wasserstoffgazometer verbundene Röhre öffnet sich in den Ballon mit einer sehr feinen Mündung; die entgegengesetzte hängt mit einem ähnlichen Gazometer zusammen, welcher Sauerstoffgas enthält, und die dritte Röhre schliesst an eine Luftpumpe an. Durch eine vierte Röhre, welche die Platte durchbohrt, geht ein metallener Drath mit seinem Knopfe, um hierdurch vermittelst des elektrischen Funkens das Wasserstoffgas in dem Ballon anzuzünden. Die beiden Gase werden zuvor in zwei mit trocknem salpetersauren Kalk gefüllten Röhren so viel wie möglich abgetrocknet. Zu Versuchen wird der Ballon luftleer gemacht, mit einer bestimmten Menge Sauerstoffgas gefüllt, das Wasserstoffgas hierauf eingelassen und angezündet. Der abgemessene Druck des Wassers in den Gazometern hindert die zu langsame und zu schnelle Verbrennung, die man endlich durch Schliessung des Hahns an der Wasserstoffgas-Röhre anhalten muss, sobald die Flamme bis auf einen gewissen Punkt schwächer wird. Das entstandene Wasser samm-

sammlet sich auf dem Boden des Ballons. — Mit diesem dem *Monge'schen* ähnlichen Apparat lassen sich zwar ziemlich genaue Versuche anstellen, aber nicht ohne grosse Unbequemlichkeit, und beträchtlichem Kostenaufwand.

Lavoisier's System etc. Tab. I. Fig. 5.

7) *Priestley's Geräthschaft.*

Ein starkes Glas A voll Knallluft, dessen Oeffnung ein Kork mit zwei Löchern a b schliesst. In b steckt eine Glasröhre, die fast rechtwinklig gebogen durch einen Kork, welcher zum Ausgang der Luft noch eine kleine Höhlung hat, in ein dünnes Cylinderglas B fast bis auf den Boden hineinragt. Zu Versuchen wird durch einen Glastrichter, der in a eingesetzt ist, soviel Quecksilber in das Gefäss A gegossen, bis alle Luft aus diesem durch die Röhre in den Cylinder B übergetreten ist, und sich hier in Wassertropfen verdichtet.

Priestley's Schriften. III. Fig. 3.

8) *Priestley's zweite Vorrichtung.*

Eine Röhre, aus deren Mündung Wasserstoffgas, welches aus Eisen und Schwefelsäure in einem eignen Gefässe entbunden wird, beständig hervorströmt, und angezündet wird, greift in den Hals eines grossen gläsernen Ballons, dessen innere Wände, sobald die Verbrennung vor sich geht, erst trübe anlaufen, und dann Wassertropfen zeigen, die sich auf dem Boden sammlen. Die etwa entweichenden

Dün-

Dünste werden in einer Glasröhre aufgefangen, die zur Seite in den Ballon sich öffnet.

Priestley a. a. O. B. III. Fig. 4.

9) *Fahlmer's und Diebolt's Nitermaschine*

Taf. II. Fig. 20.

besteht aus einer grossen Glaskugel AA, die mit Wasserstoff- und Sauerstoffgas zu gleichen Theilen gefüllt ist, und mit ihrem Hahne cd, der sich bei yz abschrauben lässt, auf einem Fusse efop steht, von dem sie bei gh auch losgeschroben werden kann. Ihr oberer Aufsatz GHCD, den man bei CD abschraubt, besteht in einem graduirten cylindrischen Wassergefässe ZW und einer Glaskugel V, die beide jedes für sich in eine senkrecht stehende Röhre PO, LK eingesetzt sind. Zu Versuchen wird die Kugel V abgenommen, luftleer gemacht, und mit geschlossenem Hahne M wieder auf ihre Röhre KL gebracht. In den Cylinder ZW giesst man Wasser, und um V mit Luft zu füllen, öffnet man den Hahn F und den Hahn M, dass das Wasser aus ZW durch den Kanal α und die Röhre BB in AA tritt, und die Luft durch den Kanal β in die Kugel V austreibt, worauf beide Hähne geschlossen werden. Die Kugel V wird abermals bei K abgenommen, und mit dem Metallknopfe R an einem elektrisirten Conductor der Funken bei ST in der Kugel hervorgebracht, wo das gemischte Gas unter zischender Verbrennung salpetersaure Feuchtigkeit liefert, welche durch den obern Hahn Y abgelassen werden kann. Durch eigne statt der Kugel V eingesetzte Röhren mit oder ohne

Blase

Blase kann jede in A befindliche Gasart in Seifenwasser, oder auch unter Recipienten geleitet, oder das Ganze, wenn man ein biegsames Federharzrohr in K einsetzt, woran eine vorne offene Harzflasche mit ihrem Hahne befestiget ist, als Einathmungsmaschine gebraucht werden, wo dann A mit Sauerstoffgas gefüllt ist.

Crell's chem. Ann. 1789. 1 B. d. Kpfr.

10) *Succow's abgeänderter Fahlmer'scher Apparat.*

Hier sind zwei grosse Kugeln, oder besser tubulirte Kolben zu Gasmagazinen, eines für Wasserstoffgas, das andere für Sauerstoffgas aufgestellt, welche vermittelst eines konischen Stücks, das statt der Glaskugel V, s. Taf. II. Fig. 20. auf die Säule K passt, in Verbindung stehen. Bei jedem Magazin ist ein dergleichen konisches Stück angebracht; beide hängen durch ein Querstück zusammen, auf dessen Mitte ein Säulenfuss ruht. In diesen greift oben ein anderes konisches Stück mit einem Schliesshahne ein, welches oben eine Oeffnung hat, um eine Glaskugel, das eigentliche Verbrennungsgefäss, mit einem kurzen Halse an ihren zwei Polen luftdicht in sich aufzunehmen. In dieser öffnen sich der hohle Säulenfuss und das darinne eingepasste Stück mit dem Schliesshahne durch zwei in einen Halbzirkel gebogene einander entgegenstehende Messingröhrchen, treffen aber wieder unterwärts auf zwei Oeffnungen in dem Queerstück, welche mit den Säulen, worauf die konischen Stücke stehen, communiciren. An dem obern

Halse

Halse des Verbrennungsgefässes ist die Vorrichtung zur Aufnahme des elektrischen Funkens angebracht. — Bei diesem abgeänderten Apparat, wo die beiden Magazine auch so mit der Verbrennungsmaschine verbunden werden können, wie bei dem *Lavoisier'schen* Apparat, lassen sich nicht nur beide Verbrennungsarten und deren Vergleichung sehr geschickt, wenn auch noch nicht ganz gefahrlos anstellen, sondern man kann auch die beiden Magazine zu noch andern und sehr verschiedenen Zwecken benutzen.

Crell's chem. Annal. 1790. 1 B. s. auch Ebendas. 1789. I. d. Kupfr.

11) *Klindwoorth's sogenannte Volta'sche Maschine mit Lichtenberg's Verbesserungen.*

Im Wesentlichen kommt sie mit der *Fahlmer'schen* Nitermaschine überein, nur dass der graduirte Cylinder hier unmittelbar auf dem obern Hahne der grossen Glaskugel, und zur Seite unter demselben eine Röhre mit ihrem Hahne angebracht ist, woran die kleine Kugel abwärts hängt. Diese hat an ihrer Basis eine Verlängerung zum Abnehmen, worinne sich das Wasser sammlet; auf ihre Spitze ist eine mit Lebensluft gefüllte Schweinsblase geschroben, die grosse Glaskugel aber mit entzündlichem Gas gefüllt. Wird dieses durch das aus dem Cylinder herabfallende Wasser zusammengedrückt, so öffnet man den Hahn gegen die kleine Glaskugel, dass das Gas durch die Röhre hervorströmen kann. Sobald dies ge-

geschieht, wird es von dem elektrischen Funken etc. und zwar durch die offene Basis der kleinen Glaskugel angezündet, die hernach mit der Röhre zur Auffammlung der Feuchtigkeit geschlossen wird. Endlich drückt man zur Unterhaltung der Flamme aus der Blase nach geöffneten Hähnen die Lebensluft hinein. — Zwischen dieser und der vorhergehenden Verbrennungsart findet blos der Unterschied statt, dass hier beide Gasarten abgesondert zusammentreten, und die Glaskugel V Fig. 20. nicht auf einer Luftpumpe luftleer gemacht, sondern offen gelassen, nach Abbrennung des entzündlichen Gases aber verschlossen, und die Verbrennung durch Zutritt des Sauerstoffgases aus der Blase befördert wird, wodurch sich freilich die Verhältnisse der Gasportionen nicht genau bestimmen lassen. Uebrigens ist diese Einrichtung sicherer im Gebrauche, da nicht so leicht, wie bei der vorhergehenden, die Gefässe zerspringen können.

Crell's chem. Ann. 1789. 1 B.

12) *Frontin's Apparat*

ist einfacher und vollkommener, als die von *Lavoisier* beschriebene grössere Vorrichtung.

Iourn. d. phys. Dec. 1788.

Neue chem. Nomenklatur für die teutsche Sprache. v. C. Girtanner. Berl. 1791.

13) *Fourcroy's Geräthschaft*

kommt mit der *Lavoisier'schen* überein.

Mém. de l'Ac. d. sc. 1790.

14) *Gewöhnlicher Apparat.*

Den Stöpsel einer mit Sauerstoffgas gefüllten Flasche durchbohrt ein Trichter, der eine Seitenröhre mit einem Hahne hat. Lässt man bei offenem Hahne Wasser in die Flasche herunterlaufen, so wird das Wasserstoffgas zur Seite herausgetrieben. Dieses zündet man mit einem brennenden Lichte an, und leitet das Rohr unter die an einem kleinen hölzernen Gestelle aufgehangene Glasglocke. Die Flamme brennt so lange fort, bis die Flasche ganz voll Wasser ist. Die an den Wänden der Glocke bald sichtbaren Dünste sammlen sich endlich, wenn die Flamme einige Zeit gebrannt hat, in Tropfen an. — Da man es hier mit der atmosphärischen Luft zu thun hat, die bekanntlich Stickgas bei sich führt, und man eigentlich die Quantität des hinzutretenden Sauerstoffgases nicht bestimmen kann, so lassen sich mit diesem Apparate keine genauen Versuche anstellen.

Handb. d. theoret. u. prakt. Chemie v. I. F. A. Göttling. Ien. 1798. 99. II. S. 54.

15) *Pearson's und Cuthbertson's Apparat.*

Taf. II. Fig. 17.

Eine mit einer messingenen Hülse verschliessbare Glasflasche A D — der Verbrennungsballon, — deren durchbohrter Boden eine Mündung von Messing für das gut einpassende Rohrventil S S hat, das durch sein Schraubenende a mit der Messingplatte E F in Verbindung steht. Zu beiden Seiten der grossen Flasche stehen etwas tiefer in einem Wasserbehälter b c

de

de zwei kleinere unten offene Glasflaschen BC, die an ihrer Mündung messingene Hülsen QQ für die Communicationsröhren mit der grossen Flasche führen. Neben diesen Hülsen sind nach innen in der Platte zwei Hähne LM, die bei horizontal stehenden Wirbeln vermittelst ihrer Röhren mit denen der Platte correspondiren. Zu beiden Seiten der Messingplatte sind zwei Metallplatten FR und EN mit Oeffnungen an ihren Enden, wodurch sie an dem Wasserbehälter bcde befestiget werden. Mitten durch die grosse Flasche geht ein Metalldrath OP, der oben in ihrer Hülse festgemacht, unten aber mit einem Platinadrath P verbunden ist, um sich der Röhre im Ventil SS zu nähern. Zu Versuchen werden die beiden Reservoirs CB weggenommen, und der grosse Behälter AD bei geschlossenen Hähnen mit gemeiner Luft oder Sauerstoffgas gefüllt; das Ganze wird wieder genau in einander gepasst, und in den Wasserbehälter gesenkt. Eines von den Reservoirs C hat zur Seite nach aussen eine kleine Oeffnung bei t, und enthält Sauerstoffgas, das andere B aber Wasserstoffgas. Während der Zuleitung des elektrischen Funkens wird der Seitenhahn von C geöffnet, bis das aus B aufsteigende Gas sich entzündet. Das durch die Oeffnung in C einströmende Wasser treibt nämlich das darinne befindliche Sauerstoffgas aufwärts; aus B steigt das leichtere Wasserstoffgas durch das Niederfallen des schwerern Sauerstoffgases aus dem obern Behälter darinne in die Höhe. Der Verbrennungsprocess wird durch verhältnissmäsiges Oeffnen und Schliessen der beiden Hähne unterhalten. — Statt der Seitenöffnung in C dürften nach *Scherer's* Vorschlag

Oeff.

Oeffnungen im Boden beider Reservoirs von verschiedener Grösse vorzüglicher seyn, um die Entwickelungsgeräthe von *v. Marum* damit in Verbindung bringen, und beide Gasarten hineinleiten zu können. Auch sollte der Recipient um zweimal grösser seyn, wie bei *Lavoisier's* Apparat, von dem der *Cuthbertson'sche* nur wenig abweicht, der indess keine grosse Genauigkeit, noch andere Vortheile verspricht, auch wohl nicht so ganz leicht dürfte anzuwenden seyn. Etwas mehr vervollständiget kann dieser Apparat zn einem Gasmesser dienen.

Scherer's a. chem. Iourn. II. 10. S. 448. Tab. IV. Fig. 1. 2.

Gilbert's Ann. d. Phys. etc. II. 2. Taf. III. Fig. 4.

16) *Die chemische Harmonika*

besteht aus einer graduirten Entbindungsflasche, aus deren obern Mündung ein nicht allzuenges und gebogenes kupfernes Haarröhrchen von ohngefähr 12 Zoll Länge in eine graduirte cylindrische Glasflasche übergeht, die mit ihrer Mündung unter Wasser, oder besser unter Quecksilber steht. Zu Versuchen lässt man aus der Entbindungsflasche durch das Röhrchen reines Wasserstoffgas treten, zündet hierauf den Luftstrom an der Spitze des Röhrchens entweder mit einer Kerze, oder besser durch den elektrischen Funken an, und bewegt den Cylinder über dem Flämmchen auf- und abwärts, bis seine innere Oberfläche ganz mit Wasserdünsten angefeuchtet ist. Während das Sauerstoffgas der in dem Cylinder eingeschlossenen atmosphärischen Luft, oder besser eine

ne ganz reine eingelassene Lebensluft von dem Flämmchen des Wasserstoffgases absorbirt wird, hört man, wenn der Cylinder inwendig trocken ist, einen eignen oft sehr hellen und durchdringenden Ton, der sich, je nachdem man zwei oder drei Fingerspitzen in die Oeffnung hält, verschieden modificiren lässt, und sich mit der Absorption des Oxygène verliert, aber durch den Zutritt frischer Luft von aussen jedesmal erneuert werden kann. Um die Verbrennung nach Willkühr zu leiten, lässt man durch ein Trichterrohr, welches den Kork der Entbindungsflasche durchbohrt und ebenfalls seinen Stöpsel führt, soviel Wasser hereinfallen, als man Gas zu einer langsamen und vorsichtigen Verbrennung braucht. Die Höhe des Wasser - oder Quecksilberstandes im Cylinder bezeichnet die Menge des verzehrten Sauerstoffgases. Die Quantität des verbrauchten Wasserstoffgases hingegen misst man nach der Höhe des Wasserstandes in der Entbindungsflasche. Um das gebildete Wasser ganz zu sammlen, ist in den Hals des Cylinders noch eine Glasröhre geküttet, deren Rand etwas nach innen hervorspringt. — In dieser zur Wassererzeugung sowohl, als auch zu eudiometrischen Beobachtungen anwendbaren Vorrichtung lassen sich alle Versuche mit der grössten Sicherheit anstellen, nur dass sie in ersterer Hinsicht, wenn es auf Vergleichung der verbrauchten Gasarten mit dem aus ihnen erzeugten Wasser ankommt, zu klein ist.

Göttling a. a. O. II. §. 75.

Gren's Journ. d. Phys. II. 4.

Girtanner's Anfangsgr. d. antiphlog. Chemie. S. 73.

17) *I. T. Mayer's Combustions-Apparat.*

Taf. II. Fig. 18.

Hierzu gehören zwei graduirte Gefässe von Glas MN mit starken Hälsen, worinne vermittelst gut schliessender Korke zwei hohle Cylinder von Messingblech K und L luftdicht befestiget sind, aus denen nach gehörig gestellten Zwischenhähnen durch die durchlöcherten Stöpsel, und das mit jedem verbundene Röhrchen m Wasser herabfallen, und das Gas aus den Gasgefässen durch ein zweites aus drei Stücken zusammengesetztes Leitungsröhrchen niabcd, wie bei der *Ehrmann'schen* Lampe, in den Glascylinder A übertreiben kann, der an einem senkrecht stehenden Stabe μ während des Combustionsversuchs aufgehangen ist. Das Röhrchen w, woraus das Sauerstoffgas strömt, ragt etwas weniger in den Verbrennungscylinder hinein, als das andere, damit das Flämmchen des brennenden Wasserstoffgases von jenem Gas besser umspielt werde. In die untere Messingfassung des Glascylinders A ist eine gläserne Röhre kl eingekittet, die mit ihrer untern Mündung in einem Glasgefässchen unter Quecksilber steht, und die beiden Leitungsröhrchen w und d durchlässt. In der obern Fassung steckt eine konische Mündung x mit einem Metallstöpsel y fest, welchen ein gebogenes konisches Röhrchen S mit seinem Hahne e durchbohrt, mittelst dessen aus einer eignen Vorrichtung Sauerstoffgas in den Glascylinder übergeleitet wird. Um die Luftdichte des Cylinders, während er durch die Luftpumpe luftleer gemacht wird, zu prüfen, ist an seine obere Fassung eine Birnprobe angebracht.

bracht. — In diesem sehr netten, einfachen und nicht allzu kostspieligen Apparat, der auch zu eudiometrischen, akustischen und Schmelzungsversuchen etc. gleich vortheilhaft angewendet werden kann, lassen sich wenigstens 90—100 Gran Wasser, und zwar mit weit mehr Bequemlichkeit und Ersparniss gewinnen, als noch einmal soviel und darüber in dem kostbaren *Lavoisier'schen* Apparat. Nur wird die Birnprobe im Cylinder durch die Verbrennungshitze zugleich mit afficirt, und kann deshalb vortheilhafter unter dem durchbohrten Luftpumpenteller angebracht werden. Der leichten Verunreinigung des Gases, während man den damit gefüllten Recipienten unten blos mit dem Finger gesperrt an seinen Platz bringt, ist ganz neuerlich dadurch vorgebeugt worden, dass eine mit Sauerstoffgas gefüllte Blase B sogleich auf das Gasgefäss gesetzt wird, aus welcher der äussere Luftdruck das Gas übertreibt. Endlich kann auch der Verbrennungscylinder an seinem Stabe durch zwei Ringe r r besser fixirt, oder mit einem mehr birnförmigen Gefäss, welches weniger schwankt, vertauscht werden. Diesen so verbesserten Apparat liefert der geschickte Künstler *Bonni* in Erlangen um 10 Friedrichsd'or.

I. T. Mayer Progr. Descript. machinae ad combustionem gas inflammabilis et vitalis idoneae exhibens. Gött. 1800. Fig. 1. teutsch in Trommsdorff's Iourn. VIII. 2. S. 176. Tab. II. Fig. I.

XII.

XII.

Apparate zur Verbrennung concreter Substanzen in Sauerstoffgas etc.

1) *Lavoisier's Apparat.*

Hierzu gehört eine Wanne voll Quecksilber, worinne eine Glocke mit Sauerstoffgas steht. Unter diese bringt man zu Versuchen ein kleines irdenes Gefäss, z. B. mit glühenden Kohlen, die ihr Wasserstoffgas durch eine starke Hitze verloren haben, auf die Kohlen legt man etwas Stärkemehl, und auf dieses ein kleines Stückchen Phosphor. Das Gefäss wird mit allem, was darauf liegt, genau gewogen, und damit die durch das Verbrennen der Kohlen ausgedehnte Luft das Quecksilber in der Glocke nicht zu tief unter die äussere Quecksilberfläche herabdrücke, und die unter der Glocke eingeschlossene Luft austreibe, so muss das Quecksilber durch Aussaugen der Luft bis auf eine gewisse Höhe in der Glocke steigen. Den Phosphor zündet man mit einem durch das Quecksilber schnell von unten auf eingebrachten glühenden Eisen an, und mittelbar durch diesen das Stärkemehl und die Kohle. Verlöscht diese, und bekommt die innere Luft die Temperatur der äussern, so bemerkt man mit einem Strich die Höhe, zu welcher das Quecksilber durch Verminderung der innern Luft aufsteigt. Hierauf bringt man ätzendes Kali unter die Glocke; sobald die Kohlensäure verschluckt ist, und das Quecksilber nicht mehr unter der Glocke steigt, so bemerkt man dies wieder mit einem

Striche

Stricke gleich mit der Oberfläche des ätzenden Kali. Die äussere Luft, die man endlich durch eine Glasröhre unter die Glocke bringt, drückt das Quecksilber nieder, bis es mit dem äussern parallel steht. Das irdene Gefäss wird nachher gut getrocknet ausen abgewogen; seine Gewichtsabnahme zeigt den Abgang der verzehrten Kohle an. Um das Luftvolum bei den verschiedenen Quecksilberhöhen in der Glocke zu bestimmen, wird der Raum, den jene jedesmal einnimmt, mit gemeinem Wasser angefüllt, aus dessen Gewicht man entweder den Inhalt dieses Raums nach Würfelzollen, oder besser vermittelst der beobachteten Höhen das Volum der Luft auf den Raum berechnen kann, den diese bei dem Druck einer Quecksilbersäule von 28 Zoll eingenommen hätte. Dann müssen aber jedesmal die Gasarten, deren Volum man angeben will, die Temperatur von 10° haben. — Mit diesem Apparate ist man blos im Stande, die Quantitäten des absorbirten Sauerstoffgases und der entstandenen Kohlensäure, aber nicht der übrigen Produkte der Verbrennung z. B. des Wassers etc. zu bestimmen.

Mém. de l'Acad. roy. à Paris 1781. s. Crell's Ann. 1787. 2.

Lavoisier's System etc. Taf. I. Fig. 3.

2) *Lavoisier's besonderer Apparat zur Verbrennung der Kohle.*

Mitten in einem kleinen konischen Ofen von geschlagenem Kupferblech ist eine Röhre GH, durch welche man die Kohle hineinbringt, und die zugleich

zum Rauchfang dient, um die zur Verbrennung verbrauchte Luft auszuführen. Die zur Unterhaltung des Brennens bestimmte Luft wird durch eine andere mit dem Gazometer verbundene Röhre l m n zugeführt, und breitet sich in dem Aschenraume aus, wo sie durch den Druck des Gazometers gezwungen wird, durch den Rost zu gehen, und die darauf liegenden Kohlen anzublasen. Die nach der Verbrennung rückständige Mischung von Kohlenstoff- und Stickstoffgas findet durch eine an die Rauchröhre angeschraubte Röhre o p ihren Ausgang, ohne dass etwas davon entwischen kann, und wird in Flaschen voll flüssigem kaustischen Kali geleitet, welches das kohlensaure Gas absorbirt. Das davon rückständige Stickstoffgas aber bringt man in einen zweiten Gazometer, um seine Quantität zu bestimmen. Der Ofen steht mit seinem Zubehör unter Wasser oder Eis, damit man die Wärme der Verbrennung willkührlich mindern kann. Zu Versuchen wird alles zuvor einzeln abgewogen, und einstweilen in die Rauchröhre eine an beiden Enden offene Röhre R S gebracht, deren eine Mündung bis auf den Boden des Ofens reicht, und den Rost ganz einnimmt. Ietzt bringt man die Kohlen in den Ofen, wägt diesen von neuen, und stellt ihn an seinen Ort, schraubt hierauf die übrigen Röhren an einander, zieht endlich, sobald die Verbrennung anfangen soll, den Hahn des Gazometers auf, und wirft eine kleine angezündete Kohle durch die Röhre R S auf den Rost, wo die Zugluft sie entzündet erhält. Dann zieht man R S schnell zurück, und schraubt die Ausführungsröhre o p an die Rauchröhre. Den Verbrennungsprocess

be-

beobachtet man durch das in eine besondere Röhre qrs geküttete Glas. — Mit diesem zwar sehr zusammengesetzten, aber doch zweckmäsigen Apparat lässt sich eine möglichst vollständige Analyse der atmosphärischen Luft und der Kohle erhalten.

Lavoisier's System etc. Taf. IX. Fig. 9. 11.

3) v. *Marum's verbesserter Lavoisier-scher Apparat.*

Taf. I. Fig. 10.

Hier hängen alle Theile ohne Kütt fest zusammen, und der kupferne Ofen A mit seinem cylindrischen Aschenbehälter O ist so eingerichtet, dass man durch eine Seitenröhre q mittelst einer glühenden eisernen Kugel die Kohlen auf dem Rosté in b anzünden kann. In diese Röhre wird gleich nach dem Eintragen der Kohle ein Glas bei r eingesetzt, um sie theils zu verschliessen, theils das Brennen der Kohle beobachten zu können. Die Röhre ik dient dazu, die schon zur Verbrennung aufgewandte Luft fortzuleiten; diese wird ferner durch mehrere dem Gefässe C ganz gleiche Wassergefässe, die aufgelösstes reines Kali enthalten, und am Ende noch durch Kalkwasser getrieben. Die Fortleitung geschieht, so wie das Anblasen der Kohle, durch Sauerstoffgas, welches aus einem zum Gazometer eingerichteten Recipienten, mittelst eintretenden Wassers, durch die Röhre hno immerfort ausgetrieben wird. Da das Metall an diesem Ofen hart gelöthet, und nirgends Kütt sich findet, so braucht man ihn nicht, wie *Lavoisier*, in kaltes Wasser oder Eis zu setzen.

— Im Ganzen ist dieser Apparat einfacher und bequemer zum Gebrauch, als der *Lavoisier'sche*.

Scherer's allg. Iourn. d. Ch. III. 15. Tab. I. Fig. 1.

4) *Lavoisier's Apparat zur Verbrennung des Phosphors*

besteht aus einem grossen gläsernen Ballon, dessen 3 Zoll weite Oeffnung durch eine metallene Platte geschlossen ist, welche zwei Löcher für die beiden Röhren x x x y y y hat. Zu Versuchen bringt man in einer porcellanenen Kapsel auf einem Gestelle den Phosphor in den Ballon, küttet an diesen die Platte fest, und wägt das Ganze nach einigen Tagen genau ab. Der Ballon wird durch die Röhre x x x möglichst luftleer gemacht, und durch die Röhre y y y mit Sauerstoffgas gefüllt. Den Phosphor zündet man mit einem glühenden Eisen an, lässt ihn so lange brennen, bis der Dunst die Verbrennung unterbricht, und wägt den Ballon wieder ab. Das Gewicht, nach Abzug der Tara, giebt das Gewicht der darinne enthaltenen Phosphorsäure. Bei dieser Berechnung muss die Verschiedenheit der Schwere des nach der Verbrennung im Ballon rückständigen Gases zugleich mit in Anschlag kommen.

Lavoisier's System etc. Tab. I. Fig. 4.

5) *Teyler'scher Apparat*

besteht aus einem Ballon mit zwei Hähnen, wie der Apparat zur Zusammensetzung des Wassers (s. weiter unten) hat, mit denen auch die Röhren auf glei-

gleiche Art in Verbindung stehen. In diesem Ballon hängt ein kleiner Platinatiegel an zwei Drathfäden von demselben Metall. Der eine Hahn hängt mit der Röhre einer Luftpumpe zusammen, durch den andern bringt man in den Ballon das im Gazometer enthaltene Sauerstoffgas so trocken wie möglich hinein, deshalb es erst durch das in einem beweglichen Zwischencylinder von Glas befindliche Salz (am besten durch das gröbliche, nach der Verpuffung eines Gemenges von gleichen Theilen Salpeter und rohem Weinstein rückständige geglühte Kali) streichen muss. Der Phosphor im Tiegel entzündet sich von selbst, wenn er in Baumwolle eingewickelt, und die Luft bis zu einem gewissen Grad verdünnt ist. — In diesem Apparate, der sich vollkommen luftdicht schliessen lässt, können alle Versuche leichter und sicherer angestellt werden, als in der *Lavoisier'schen* Vorrichtung. Um den Ballon während des Verbrennens so wenig als möglich zu erhitzen, darf man nur nach *van Marum* die Luft nach und nach, und davon wenig auf einmal nach der Entzündung übertreten lassen, und erst dann den Hahn öffnen, wenn die Flamme verlöschen will.

Scherer's allgem. Journal der Chemie. 1 B. 3 Hft. Tab. III.

6) *Lavoisier's Apparat zur Verbrennung der Oele.*

Zu diesem gehört ein grosser Pokal mit seiner oben angekütteten eisernen Haube, die nach oben zwischen sich und den Wänden des Pokals eine Rinne

ne für das Quecksilber zurücklässt, worein die eiser-ne Haube des Deckels luftdicht eingesetzt ist, und so den Pokal ohne Kütt hermetisch verschliesst. Der Deckel haf vier Löcher für den Durchgang von so-viel Röhren; durch die Büchse der mittleren Oeffnung geht ein beweglicher Stab, der den Lampendocht in die Höhe hebt oder senkt; die zweite führt Oel, die dritte Luft zur Unterhaltung der mit einer offenen Glasröhre umgebenen Flamme herbei; der Rückstand von Luft nach der Verbrennung wird von der vier-ten wieder abgeleitet. Das Oel wird der Lampe nach *Argand* aus ihrem Oelbehälter durch einen Heber, die Luft aber durch einen eignen Röhrenapparat aus dem Gazometer zugeführt. Das eine Verbrennungs-produkt: Wasser verdichtet sich zum Theil auf den Wänden des Pokals, zum Theil bleibt es in der Luft durch die Wärme der Verbrennung aufgelösst; diese Luft wird aber durch eine Röhre, von da in eine Flasche, und aus dieser in eine Schlangenröhre geführt, worinne sich das Wasser vollends verdich-tet, oder ein etwaniger Rückstand von dem schmel-zenden Salze in der nächsten Röhre absorbirt wird. Das kohlensaure Gas wird in mehrere durch Röhren verbundene, und mit reinem flüssigen Kali oder Kalkwasser gefüllte Flaschen abgesetzt; das übrige Gasgemenge lässt man durch ein leicht schmelzendes Salz streichen, und die rückständige Luft endlich in ein Gazometer übergehen, deren Quantität und Ge-halt hier geprüft wird. Vor dem Verbrennungspro-cess muss die Lampe mit ihrem gefüllten Oelbehäl-ter genau abgewogen werden.

Lavoisier's Syst. etc. Taf. VIII. IX.

7) *Teyler'scher Apparat*

besteht aus einer Lampe, die gröstentheils mit der *Argand'schen* übereinkomut; nur ist ihr unterer Theil luftdicht verschlossen, und die Luft kommt blos durch eine Seitenöffnung in die Lampe. Auf diese wird eine Glasröhre in einem kupfernen Ringe fest geküttet, der in den obern Rand einer kupfernen Röhre eingeschmirgelt ist. Die Luft, welche in die Lampe tritt, kann allein durch die Oeffnung in dem auf die Röhre gekütteten kupfernen Deckel herausgelassen werden. Diese Lampe wird zu Versuchen mit einem Gazometer, aus welchem die Luft durch die Röhre überstreicht, und mit einem Apparat verbunden, durch den sie wieder abgeht, nachdem sie die Verbrennung unterhalten hat. Ist diese ganz vorbei, so wägt man die Zwischengläser, welches auch vor dem Versuche geschehen muss; die Vermehrung des Gewichts zeigt die Menge des gewonnenen Wassers und der Kohlenstoffsäure an, die sich mit dem Kali in den Flaschen vereinigt hat. — So sehr sich auch dieser Apparat an Simplicität vor dem *Lavoisier'schen* auszeichnet, so bleibt er doch immer noch weitläuftig, und die Manipulation dabei zu beschwerlich, als dass man sich desselben bei chemischen Demonstrationen bedienen könnte.

v. Marum in Scherer's chem. Iourn. I. B. 5 Hft. Fig. 1. 2., verglich. 1 B. 5 Hft. S. 238. u. Gren's Iourn. d. Phys. B. VI. S. 9. u. B. V. S. 173.

8)

8) *Derselbe von van Marum vereinfachte Apparat.*

Um die Flüssigkeiten, womit man den Gehalt des nach der Verbrennung rückständigen Gases prüfen will, in den Ballon zu leiten, dient eine Glasröhre B, die man durch einen Hahn h öffnen oder schliessen kann. Auf diesen ist eine krumme Glasröhre I geschroben, deren einer Theil in dem Ballon neben den Luftmessern sich befindet, durch welche beide Gasarten in denselben übergehen. Dieser Apparat ist an einer hölzernen Stange befestigt, die man an die Unterlage, worauf die Luftmesser stehen, anschraubt. — Dieses Apparats kann man sich auch bedienen, um das Verhältniss des Kohlenstoffs im kohlenstoffhaltigen Wasserstoffgase zu untersuchen, und richtiger als bisher zu bestimmen.

Descript. de quelques Appareils etc. p. 63—66.

Scherer's Iourn. 1 B. 5 Hft. Fig. 4. vergl. Hft. 5. Taf. IV.

Gilbert's Annal. d. Phys. II. 2.

9) *Lavoisier's Geräthschaft zur Verbrennung des Weingeists*

besteht aus einem etwa vier Zoll tief ausgehöhlten Marmorblock mit eingegrabenen Kanälen für das Quecksilber, womit man die zu diesen Versuchen bestimmten Gefässe bequem anfüllen kann. Diese Kanäle lassen sich, wenn sie bei einigen Arbeiten hinderlich seyn sollten, durch kleine Schieber verschliessen.

sen. In das Quecksilberbad wird eine Glocke von sehr starkem Krystallglas, unter diese aber in gemeine Luft eine vorher abgewogene Weingeistlampe gebracht, auf deren Dochtspitze ein kleines Stückchen Phosphor liegt. Der innere Raum dieser Glocke correspondirt durch einen gläsernen Heber mit einer andern Glocke voll Lebensluft, die in einer Tonne mit Wasser steht. Vor dem Versuche misst man die Wasser- und Quecksilberhöhe, so wie die darüber stehenden Lufträume in beiden Glocken, und zündet mit einem krummen glühenden Eisen den Docht an. Sobald die Flamme matter zu brennen anfängt, lässt man durch den geöffneten Hahn Lebensluft überströmen, während dem das Wasser in der einem Glocke steigt, und in der andern das Quecksilber fällt, bis zuletzt die Höhe beider Flüssigkeiten im umgekehrten Verhältnisse zu ihrer specifischen Schwere steht. Dann merkt man Gleichgewicht und Ruhe an, und schliesst den Hahn wieder zu. Wird die Flamme wieder schwächer, so lässt man neue Lebensluft zu, bis gar kein Verbrennen mehr möglich ist. Hierauf lässt man alles abkühlen, misst die rückständige Luft mit Hinsicht auf Zusammendrücken und Ausdehnung genau ab, und bestimmt nachher durch ätzende Lauge, welche man unter die Glocke bringt, die Menge der gebildeten Luft. Um die Menge des verbrannten Weingeists zu erfahren, wägt man endlich auch die Lampe wieder ab. — Wenn auch in dieser Geräthschaft sich die genannten Versuche leicht anstellen lassen, so misslingen sie doch oft des Zerspringens der Glocke und anderer kleiner Zufälle wegen, und gelingen

sie

sie ja, so geht ihnen wegen zu leichter Verflüchtigung des Weingeists, und unzureichender Schätzung des dabei gebildeten aber überall zerstreuten Wassers nicht wenig an Genauigkeit ab. Desto genauer fallen aber ihre Resultate bei dem Verbrennen des Baumöls in der nämlichen Geräthschaft aus, wenn gleich auch hier das erzeugte Wasser weder sorgfältig gesammlet, noch gewogen werden kann.

Mém. de l'Ac. roy. etc. à Paris 1784. in Crell's ch. Ann. 1790. 1 B.

Lavoisier's Syst. etc. Taf. I. Fig. 3.

10) *Meusnier's Geräthschaft*

besteht aus einer Lampe voll Weingeist, den man unter einem kleinen ganz runden kupfernen Rauchfang von etwa zwei Schuh Höhe anzündet; oben an diesen Schornstein ist eine 15—18 Schuh lange Schlangenröhre befestiget, welche in einem Eimer mit Wasser steht, dessen Temperatur beständig der der äussern Luft gleich seyn muss. Um die Wärme des Rauchfangs beim Verbrennen des Weingeists noch länger zu unterhalten, hat ersterer einen Ueberzug, und der Raum zwischen beiden ist mit Sand ausgefüttert. Der in den Schornstein aufsteigende Weingeistdampf verdichtet sich erst in der Schlangenröhre, und fliesst in die Vorlage als tropfbares Wasser herab. — Mit diesem sehr einfachen Apparat lassen sich Versuche im Grossen machen, und dabei so manche unrichtige Schätzungen und Fehler, die auf die Genauigkeit des Erfolgs Einfluss haben,

haben, weit leichter vermeiden, als bei dergleichen Versuchen im Kleinen.

Mém. de l'Acad. etc. à Paris. 1781. in Crell's chem. Ann. 1788. 1 B.

Lavoisier's Syst. etc. T. VI. F. 5.

11) *van Marum's Apparat zur Zerlegung des Weingeists.*

Ein mit Kupferdrath gefüllter steinerner Tiegel steht in einem eisernen von gleicher Länge, wovon das eine Ende an das obere der zinnernen Schlange eines gewöhnlichen Kühlfasses geschraubt ist. Das andere Ende von dem eisernen Tiegel, welcher horizontal und 2″ über die Roste eines Windofens liegt, verschliesst ein eiserner Deckel, worinne ein engerer eiserner Tiegel von 10″ fest gelöthet ist, welcher an beiden Seiten des Deckels 5″ Länge hat. In dem äussern von aussen mit einem Rande versehenen Theile dieses Tiegels ist ein kleiner Glaskolben angebracht, worinne der Weingeist kocht. Der andere Theil dieses Tiegels oder die Pfeife, schliesst gerade in den steinernen Tiegel, damit der Weingeistdampf blos durch diesen und den glühenden Drath streichen muss. Die Kühlfassröhre tritt in ein zweihalsiges Glas, worinne der unaufgelösste Weingeist aufgefangen, und woraus die Luft durch einen Tiegel nach den gewöhnlichen Wasserbehälter abgeleitet wird.

Crell's chem. Ann. 1796. 2 B.

12) *Lavoisier's Apparat zur Verbrennung des Aethers.*

In das Aetherbehältniss, welches aus einem Nebenbehälter durch eine kupferne Röhre von 15—18 Zoll Höhe, die ein Hahn schliesst, immer frischen Aether bekommt, wenn der vorige von der Luft aufgelösst und verflüchtiget ist, wird die Luft des Gazometers durch eine Röhre geführt, und verbreitet sich sogleich an dem obern Theil des Behältnisses in einem doppelten Boden, geht hier durch sieben herabsteigende Röhren, und muss endlich mittelst des Drucks vom Gazometer durch den eingeschlossenen Aether in Blasen aufsteigen. Die mit Aetherdunst geschwängerte Luft wird durch eine Röhre in den Pokal (s. oben S. 149.) geleitet, aus dem sie durch einen sehr feinen Aufsatz geht, und an dessen Ende angezündet wird. Die Produkte derselben nach der Verbrennung werden eben da abgesetzt, wo jene des verbrannten Oels, (s. *Lavoisier's* App. zur Verbrenn. d. Oels. — Da die in dem Behältniss eingeschlossene Lampe bald verlöschen, die Flamme dagegen bei noch so wenig Luftzutritt durch die Seitenröhre, so beweglich seyn, und so wenig an den Docht anschliessen muss, dass die Luft nicht hinreicht, sie auszublasen, so kann unmöglich hier die Verbrennung des Aethers gelingen.

Lavoisier's Syst. etc. Taf. IX. Fig. 8.

XIII.

Geräthschaften zur Zerlegung des Wassers etc.

Saggio di nat. esperienze sopra la decomp. dell' acqua in aria, dal F. Giorgi. Flor. 1785.

Buchholz in Crell's chem. Annal. 1785. II.

Westrumb in Crell's Beitr. 1786. I. 4.

Fontana i. Iourn. d. Phys. T. 29. Par. 1786. u. i. Crell's Ann. 1786.

Rozier im Iourn. d. Phys. XXXI. 1787.

Beaumé i. d. Hist. de l' Ac. d. Sc. 1789.

Wiegleb in Crell's Ann. 1799. I.

Priestley The doctr. of phlogist. establis hed, and that of the compos. of water refut. Northumberland 1800. im Auszuge in Voigt's n. Mag. II. 2.

1) *Priestley's Vorrichtung*

besteht aus einem thönernen Pfeifenrohr, das quer in glühenden Kohlen liegt, und mit seinem einen Ende in den engen Hals einer irdenen Retorte, mit seinem zweiten in eine zweimal gebogene Glasröhre luftdicht eingreift. Zu Versuchen wird entweder reines, oder mit Thon vermengtes Wasser in der Retorte gekocht; die aufsteigenden Wasserdämpfe streichen durch das glühende Pfeifenrohr, und werden als Gas unter Wasser in einem Recipienten aufgefangen. — Die Versuche müssen hier sehr trügen, da einmal das Wasser sowohl in der Retorte, als in der Vorlage nicht luftleer ist, dann auch die Geräthschaft selbst Luft

ent-

enthält, und endlich atmosphärische Luft von aussen eindringen kann.

On the seeming Convers. of Water in Air etc. by I. Priestley, Lond. 1783. und in d. Philos. Trans. Vol. LXXIII. 1783. 1784.

Lichtenberg's Magaz. etc. 1784. II. 4. S. 85 etc.

Crell's chem. Ann. I. 1784. S. 35.

M. B. G. Hebenstreit de aquae natura aërea secundum recentiorum chemicorum experimenta. Lipsiae 1785. F. 1. s. auch Samml. zur Phys. u. Naturgesch. Leipzig 1786. III. 3.

2) *Priestley's zweiter Apparat.*

Eine nicht vollkommen gebrannte irdene Retorte mit einer Vorlage, deren Hals sich durch eine mittelst eines durchbohrten Korks befestigte krumme Glasröhre verlängern lässt. Zu Versuchen wird das andere Ende der Röhre in ein Gefäss mit Wasser geleitet, und die mit angefeuchtetem Pfeifenthon gefüllte Retorte über mässigem Feuer so aufgehangen, dass man dieselbe, ohne sich zu verbrennen, willkührlich handhaben kann. — Eine eben so untaugliche Vorrichtung zu richtigen Versuchen über den genannten Gegenstand.

Crell's chem. Ann. a. a. O.

3) *Priestley's dritter Apparat.*

Die thönerne Retorte ist hier mit ihrem sehr langen Halse in eine metallene Röhre eingeschlossen, unter welcher eine Flasche mit einem Trichter steht

zum

zum Auffangen der durch die Wände des Gefässes durchschwitzenden und sich verdichtenden Wasserdämpfe. Die gläserne Leitungsröhre führt das entwickelte Gas in die Vorlage. — Hier ist blos das verdächtige Eindringen der Luft von aussen, und das Ausschwitzen der Dämpfe berücksichtiget.

Hebenstreit a. a. O. Fig. 2.

4) *Priestley's vierter Apparat.*

Eine mit feuchtem Thon gefüllte und in einem grossen Glascylinder, oder in einer Glocke, die unter Wasser oder Quecksiiber in einer Untersetzschale steht, eingeschlossene Retorte, aus welcher das durch den Brennpunkt einer Linse entwickelte Gas in den Recipienten übergeht. Während dieser Gasentbindung steigt das Wasser oder Quecksilber empor, und nimmt im Cylinder die Stelle der Luft ein, welche aus ihm in die Retorte gedrungen ist. — Auch hier sind noch nicht alle obigen Bedenklichkeiten beseitiget worden.

Priestley's Vers. und Beob. etc. B. III. Fig. 1.

Hebenstreit a. a. O. Fig. 3.

5) *Lavoisier's Vorrichtung.*

Ein mit Quecksilber gefülltes Glasgefäss steht umgestürzt in einer Schüssel unter Quecksilber. In dieses bringt man etwas reine Eisenfeile; beides sammlet sich über dem Quecksilber, und statt des Wassers findet man nach einigen Wochen Wasserstoffgas. Die Gewichtszunahme des Eisens bei die-

ser Verkalkung und das entstandene Gas betragen gerade soviel an Gewicht, als das zum Versuch verwandte Wasser. — Diese Methode ist etwas langweilig.

Iourn. d. Phys. 1783. S. 452.

Gazette salut. 1784.

Lichtenberg's Magaz. a. a. O. S. 89.

6) *Lavoisier's grösserer Apparat.*

Mitten durch einen Windofen geht in einem schiefen Winkel von 45° ein glatter oder mit doppelten Eisendrath umstrickter, auch wohl noch mit plattgeschlagenem Eisendrath oder Kohlenpulver gefüllter, und genau abgewogener starker Flintenlauf, dessen eines Ende mit einer Glasröhre, das andere mit dem Halse einer geräumigen Phiole luftdicht zusammenhängt. Die Glasröhre beugt sich nicht weit von ihrer Anmündung an den Flintenlauf, steigt dann aufwärts und nimmt eine enge, mit einem Hahne versehene Metallröhre auf, die den Hals einer kleinen aufrecht stehenden Phiole bildet. In diese wird bei geschlossenem Hahne Wasser gegossen, welches nach gelüftetem Hahne tropfenweise herabfliesst, sich in dem glühenden Flintenlaufe zersetzen, und als Dampf durch das in der grossen Phiole vorgeschlagene Wasser, und durch das gebogene Leitungsrohr in die Vorlage übergehen soll, um sich hier zu sammlen. Das unzerlegte Wasser kann auch mit einer besondern Vorrichtung aufgefangen werden. — Die mit diesen beiden *Lavoisier'schen* Apparaten angestellten Versuche beweisen noch nicht, was sie bewei-

beweisen sollen, wenn auch der Apparat vor dem Versuche völlig luftleer war, und dieser dann erst beendiget wird, nachdem der innere Eisendrath mit Sauerstoffgas gesättiget ist.

Lavoisier a. a. O. 1784. S. 368.

Hebenstreit a. a. O. Fig. IV.

Lavoisier's Syst. etc. II. S. 163.

7) *Derselbe mit Cavendish's, Watt's und Black's Abänderungen.*

Diese schränken sich darauf ein, dass der Flintenlauf, oder auch ein kupfernes, goldenes, silbernes oder gläsernes Rohr hier horizontal liegt, dass das Wasser nicht tropfenweise herzufliesst, sondern schon in Dampfgestalt aus einer über Kohlenfeuer erhitzten Phiole aufsteigen muss. Zur Verdichtung der Wasserdämpfe kann auf der obern Seite die *Weigel'sche Kühlanstalt* mit Vortheil angebracht werden.

Philos. Trans. Vol. LXXIV. 1784. No. XIII.

Watt Ebendas. N. XXV.

Hebenstreit Fig. V.

8) *Achard's Vorrichtung.*

Die *Priestley'sche*, nur dass hier das thönerne Pfeifenrohr in eine Glasröhre eingeschlossen ist. — Bei den sonst vorsichtigen *Achard'schen* Versuchen ward doch der Luftgehalt des Wassers in der Vorlage nicht mit in Anschlag gebracht.

Achard's Versuche etc. in Crell's ch. Ann. 1784. 4. S. 504 etc.

9) *Lorgna Vorrichtung.*

In einem durch Hitze zuvor seiner gemeinen Luft beraubten Flintenlauf wird mit diesem zugleich grobe, mit dem Magnet ausgelesene, sorgfältig getrocknete Eisenfeile durchglühet, und am andern Ende des Flintenlaufs in angehängten Blasen Wasserstoffgas aufgefangen etc. — Auch diese Geräthschaft ist nicht genau genug, um zu Folgerungen, die den vorhergehenden entgegengesetzt sind, zu berechtigen, denn selbst eiserne Röhren sind für die äussere Luft, und ihre Feuchtigkeiten nicht undurchdringlich, und die Blasen halten ebenfalls Feuchtigkeit, auf die man Rücksicht nehmen muss.

Annali di chimica etc. Pavia. B. VII.

10) *Sylvester's und Chappe's Apparat.*

Das erste Stück ist ein ovales kupfernes Gefäss, welches auf einem hohlen Fusse ruht, dessen Ränder durchlöchert sind; mitten in seinem Umkreise ist ein ledernes Behältniss, worinne eine eingeriebene Glasröhre steckt, mit einer kleinen kupfernen Stange, welche sich nach aussen in einen Ring endigt, und am andern Ende abgerundet ist. Dieses abgerundete Ende steht einem aus dem Innern des Gefässes hervorragenden Knopf entgegen, welche beide mit Platina überzogen seyn können. Am obern Gefässende steckt ein Hahn F, woran ein kupferner

Ring

Ring geschoben, in diesen aber ein gläserner Recipient eingekittet ist, welcher in eine Röhre mit sehr enger Oeffnung übergeht. Am obern Theile von dieser steckt der Hahn G, über welchen noch ein kleiner kupferner Cylinder heraustritt, der die Oeffnung der Röhre bis zu einer Linie unterhalb des Ringes vom Hahne G genau ausfüllt, und mit einem haarfeinen Kanal der Länge nach durchbohrt ist, welcher mit dem Hahne einerlei Oeffnung hat. Im Innern der Röhre ist ein schwacher Conduktor, und dieser correspondirt mittelst seines untern Endes mit der ganzen metallischen Gerätlschaft; sein anderes Ende bewirkt mit dem hervorragenden Theile des Hahns G eine Unterbrechung des Zusammenhangs, wodurch die Entzündung der beiden Gasarten hervorgebracht wird. Zu Versuchen setzt man den Fuss des Gefässes in einen Behälter voll destillirten Wassers, womit man auch das Gefäss, wenn es durch Saugen möglichst luftleer gemacht ist, anfüllen muss, schliesst die Hähne, und leitet durch den Ring der kupfernen Stange eine metallene Schnur, deren anderes Ende an die Kugel des Entladers befestiget ist. Die hierzu nöthige Leidener Flasche steht von innen mit dem Conduktor einer Elektrisirmaschine, und von aussen mit dem metallenen Theil des Gefässes über dem Fusse in Verbindung. Ist sie stark geladen, so bringt man den Entlader schnell an den Conduktor, damit die elektrische Materie durch das Wasser durchgehen kann. Nach mehrmaliger Entladung öffnet man den Hahn F, saugt die jetzt in den Recipienten aufsteigenden ersten Luftblasen gemeiner Luft weg, damit sich nun eine Menge reiner elasti-

scher Flüssigkeit entwickele, die gerade zum Verbrennen durch einen schwachen elektrischen Funken hinreichend ist. — Diese Vorrichtung, welche in kurzer Zeit merkliche und sichere Resultate giebt, empfiehlt sich noch besonders durch Dauer bei allen möglichen Versuchen, die man hier mit jeder Flüssigkeit anstellen kann, wovon das Metall nicht leidet.

Annal. d. chimie. T. VI. in Crell's chem. Annal. 1 Bd. 1793.

11) *Troostwyk und Deiman's Vorrichtung*

besteht aus einer 12 Zoll langen, und 1/8 engl. Zoll weiten Glasröhre, die nach einem eingebrachten und in dem geschlossenen Ende verschmolzenen Gold - oder Platinadrath hermetisch versiegelt wird. Ein ähnlicher Drath, in Quecksilber getaucht, wird in das offene Röhrenende gesteckt, und nähert sich dem befestigten Drathe bis auf 5/8 eines Zolls. Die Röhre wird zu Versuchen mit möglichst luftleeren Wasser gefüllt, das offene Ende aber in Quecksilber gesenkt, und in den convexen Theil des krummen Endes ein wenig Luft eingelassen, um das Zersprengen zu verhüten. Den fest steckenden Drath bringt man mit einer isolirten Metallkugel in Berührung, welche etwas entfernt von dem Hauptconduktor der Elektrisirmaschine zu stehen kommt. Der andere Drath hängt durch eine Kette mit der äussern Bekleidung einer Leidner Flasche zusammen, deren Kugel den Hauptconduktor berührt. In gewisser Entfernung dieser

dieser beiden Theile von einander, entbindet sich durch unterbrochene elektrische Schläge das Gas, welches sogleich bis zur Spitze der Röhre hinaufsteigt. — Die Leidener Flasche entladet sich hier nie ganz, sondern nur zur Hälfte, und zwar sehr langsam, man müsste denn eine soviel kleinere Belegung nehmen.

Iourn. d. phys. Nov. 1789.

Crell's Annal. 1798. I. S. 122. 1799. I.

Gilbert's Ann. d. Ph. II. 2. Taf. III. F. 1. 2.

Voigt's Magaz. etc. I. 3. S. 81.

12) *Pearson's und Cuthbertson's Apparat.*

Die Röhre ist hier 4 — 5 Zoll lang, und 1/5 — 1/6 Zoll weit; das eine Ende steckt in einer Metallröhre, das andere ist verschmolzen, und ein 1/40 Zoll dicker Gold - oder Platinadrath darinne befestiget, welcher in die Metallröhre bis dahin geht, wo die Explosion geschieht. Berührt der Drath die Metallröhre, so entbindet sich kein Gas. Wenn die Röhre mit Wasser gefüllt, und in ein Gefäss mit Wasser gestellt ist, so kann man den Schlag, wie oben, anbringen, aber hier muss die isolirte Kugel etwas weiter von dem Hauptconduktor entfernt seyn. Durch jeden Funken wird auf diese Art in der Metallröhre viel schneller Gas, und zwar mit weniger Mühe und mindern Zufällen erzeugt. Nur dass sich hier beim Elektrisiren immer viel gemeine Luft mit entwickelt, und beim Abbrennen 1/4 der ganzen Luftmasse

masse unzerstört bleibt. Auch lässt sich die Messingröhre nicht lange brauchen, ohne durchlöchert zu werden. Endlich darf auch die Flasche nicht mehr, als etwa 50 □ Zoll Belegung haben, wenn der Versuch gelingen soll.

Phil. Trans. 1797. I.

Crell a. a. O. S. 126.

Voigt a. a. O. S. 34.

13) *Pearson's und Cuthbertson's zweite Vorrichtung.*

Eine an einem Ende trichterförmige 1/2 Zoll weite und 5 Zoll lange Glasröhre mit einem verschmolzenen Drathe, der fast bis auf den Boden der metallenen Schüssel geht, worinne die Röhre steht. Der Abstand zwischen der isolirten Kugel und dem Hauptconduktor ist gewöhnlich etwa 1/2 Zoll. — Auch bei einer Kleistischen Flasche von 150 □ Z. Belegung, erfolgt hier jedesmal eine vollständige Entladung. Die Versuche dauern aber ziemlich lange, und das schwierigste dabei ist, dass, wenn man zu wenig Wasser hat, und zu schnell elektrisirt, sich schon einzelne Blasen unvermerkt entzünden, wodurch also keine Zunahme des Gases verspürt wird.

Phil. Trans. 1797. I.

Crell a. a. O. S. 127.

Gilbert's Ann. a. a. O. Fig. 3.

Voigt a. a. O. S. 85.

14) *Volta's elektrische Säulenmaschine. (Galvanische Batterie.)*

Taf. I. Fig. 14. 15.

besteht aus mehrern mit Salzwasser gefüllten Gläsern, in deren jedes eine silberne Platte (1 □ Zoll breit) dergestalt eingesenkt wird, dass die andere mit ihr durch einen bogenförmig gekrümmten Silberdrath verbundene, gleich breite Zinkplatte in dem nächsten Glase der Silberplatte gerade über in einer Entfernung von 2—3 Linien zu stehen kommt. Auf eine bequemere Art vertritt die Stelle dieses Apparats ein Fuss hoher oder noch höherer Stoss von wechselsweise über einander gelegten blanken Gold- Silber- oder Kupferplatten von der Grösse eines Laubthalers, eben so grossen glatten Zinkplatten, und etwas kleinern stark porösen Tuch- oder Pappscheiben, die mit warmen und stark gesättigten Salzwasser angefeuchtet sind. Besser nehmen nach *Grapengiesser* Kasimir oder Rattine die Feuchtigkeit auf, ohne wie Tuch bald hart und unbrauchbar, oder wie Pappe ganz zerstört zu werden. Mit dem obern und untern Ende dieser Säule, dem Zink- und Silberpole, hängen zwischen zwei Silber- und Zinkplatten die äussern Enden von zwei Gold- oder vergoldeten Silberdräthen zusammen, deren andere Enden dagegen in eine geschlossene Glasröhre voll Wasser übergehen, worinne sich dieses zersetzen, aber auch zugleich das Ende des einen Draths oxydiren soll. Zu mehrerer Befestigung des Ganzen liegt nach *Voigt's* Angabe die untere Silberplatte isolirt durch eine Unterlage von trocknem Holz und Glas auf einem blecher-

chernen Fusse A Fig. 14., von welchem vier Glassäulen in blechernen Futteralen c c, fixirt durch eine mit Kapseln versehene Blechhaube B, senkrecht aufsteigen, und die ganze Batterie einschliessen. Diese schliesst sich oben mit einer Zinkplatte, die auf dem letzten Stück Pappe liegt. (Ein vortheilhaftes Gestelle zu der Säulenmaschine s. auch in *Gilbert's* Ann. d. Phys. VII. 2. S. 183. Taf. III. Fig. 2.) Die Verbindung beider Enden der Kettensäule wird durch Dräthe bewirkt, die sich in die metallenen Haken a b Fig. 14. der untersten Silber- und der obersten Zinkplatte einhängen lassen. Die aus den beiden freien Drathspitzen a b Fig. 15. hervorgehenden Luftbläschen können in zwei Recipienten: das Wasserstoffgas nämlich in C Fig. 15. aus dem Zinkpole, und das Sauerstoffgas in D aus dem Silberpole aufgefangen werden. Die zwei untergestellten kleinen Gläser E und F nehmen den etwa nach langen Versuchen sich zeigenden Goldkalk auf. Zum Ausmessen des Volums beider entwickelter Gasarten hat *Gilbert* in s. Ann. d. Ph. VII. 2. S. 244. eine Vorrichtung empfohlen, wo auch der Thermometer- und Barometerstand mit in Anschlag kommen. — Eine sehr merkwürdige Maschine, welche zugleich ohne alle weitere Vorrichtung und Manipulation, so oft sie mit nassen Fingern an ihren beiden Enden berührt wird, Schläge, wie der angetastete elektrische Krampffisch giebt, oder ein eigenes Ziehen in den Armnerven verursacht.

Voigt's n. Magazin etc. II. 2. Taf. IV. Fig. 1. 2. Taf. V.

Ritter's Beitr. z. näh. Kenntn. d. Galvan. II. 1. F. 1.

C.

C. I. C. Grapengiesser's Vers. den Galvanism. zur Heilung einiger Krankheiten anzuwenden. m. 2 Kpf. Berl. 1801. Tab. II. Fig. 2.

15) *Dieselbe mit Cruikshank's Abänderungen.*

In die Falze einer Art von Trog aus gut gedörrtem Holze sind mehrere auf einander gelöthete Zink- und Silberplatten genau und wasserdicht eingeküttet, in jeden Falz zwei, so, dass die ganze Maschine 60 Paare fasst. Statt der nassen Pappe sind die Zwischenräume zwischen jedem Plattenpaare mit einer Salmiak- oder Kochsalzauflösung ausgefüllt. Durch Berührung des ersten und letzten Zwischenraums bekommt man einen Schlag, der dem elektrischen mehr ähnlich ist. Um die Wirkung zu verstärken, kann man zwei etc. solche Maschinen mit einander in Verbindung bringen, und zu der Ammoniakauflösung ein wenig Salpetersäure oder Salzsäure setzen. Auch Glasplatten statt des hölzernen Trogs dürften zu dieser Verstärkung noch mehr beitragen, wenn das Ganze nicht dadurch noch kostbarer würde. — Diese Vorrichtung ist bequemer, und bleibt zugleich länger wirksam, als die vorige Säulenmaschine, zumal wenn das salzsaure Ammoniak zuweilen erneuert wird. Durch sie kann man anhaltendere Versuche mit der Zersetzung des Wassers und anderer Flüssigkeiten, z. B. metallischer Auflösungen in Säuren, und in Kalien etc machen, dergleichen *Volta*, *Nicholson*, *Henry*, *Cruikshank*, *Davy*, *Haldane*, der mit Säulen aus verschiedenartigen Metallen und in verschiedenen Gasarten

ten experimentirte, *Ritter*, der statt der Silberplatten wohlfeilere, aber schwächer, doch gleichförmig wirkende Kupferplatten wählte, und seine Zinkplatten mit einem erhabenen Rand versah, der die Pappen einschliesst, *Grimm*, *Helvig*; *Erman*, *Bourguet*, *Simon*, *Pfaff*, der zugleich eine Vorrichtung zu Versuchen über Wasserzersetzung in *Gilbert's* Ann. VII. 3. Fig. 7. angab, u. a. m. s. *Gilbert's* Annal. d. Phys. VI. VII etc. angestellt haben.

Ritter in Voigt's Magaz. II. 3. 4.

Gilbert's Ann. d. Ph. VII. 1. S. 99. etc.

16) *Oersted's Apparat ohne Platten*

Taf. II. Fig. 35.

besteht aus mehreren gläsernen Heberröhren von 6 Zoll Länge und 1/2 bis 1 Zoll Weite. Der Raum bc ist mit einem Amalgam aus Blei und Quecksilber zu gleichen Theilen, und ab mit verdünnter Schwefelsäure (4—6 Theile Wasser zu 1 Vitriolöl) gefüllt. Bei z sind einige Gran Zink mit dem Amalgam in Berührung. Auf der andern Seite bei c ist ein Conduktor von starkem Bleidrath ins Amalgam eingeschmolzen, der durch die ganze Röhre de geht, und oben bei e sich wieder auswärts krümmt, um in die Mündung von ab so eingelassen zu werden, dass ihn die Schwefelsäure umgiebt. Um das Zerbrechen der Conduktoren unten bei c zu verhüten, füllt man den Raum der Röhre de zwischen Glas und Conduktor mit geschmolzenem Wachs, oder mit Wachs (4) und gekochtem Terpentin (1)

an.

an. Auch bei a, als dem Anfang der Batterie, wird ein hakenförmiger Conduktor eingehängt, dessen äusseres Ende dann frei bleibt. Dies ist der positive, der bei Anwendung eines Gold - oder Platinadraths das Oxygène, jener aber der negative Conduktor, der das Hydrogènegas liefert. Dergleichen mehrere Röhrenpaare werden in Sand etc. aufrecht und festgestellt. Die Dräthe dürfen nicht über ein paar Linien von einander mit ihren Spitzen abstehen. — Diese bequeme und ziemlich lange wirksame Vorrichtung thut bei chemischen Versuchen schon sehr gute Dienste; besonders aber lassen sich in ihr die verschiedenen Factoren, welche den Galvanismus hervorbringen, weit besser, als in den gewöhnlichen Batterien unterscheiden. Drei bis 4 Röhren sind zu vielen chemischen Versuchen hinreichend, und 30 Röhren bewirken schon merkliche Erschütterungen. Ausserdem isolirt sich diese Batterie immer selbst, wird leicht mit Wasser gereiniget, und zum Gebrauch bald ohne viele Arbeit wieder eingerichtet.

Nordisches Archiv für Medicin etc. II. 1.; s. auch Voigt's n. Magaz. III. 2. S. 412.

17) *Robertson's und Simon's Galvanometer*

ist eine 8 Zoll lange und 1 Linie weite Glasröhre, die mit Wasser gefüllt an der einen Seite einen Silberdrath, und an der andern einen Zinkdrath aufnimmt, so, dass beide im Wasser 1 Zoll von einander abstehen. Den Theil, wo der Zink ist, theilt man in Zehntheile von Linien, wodurch die Menge des in einer bestimmten Zeit bei der Gaserzeugung ab-

absorbirten Wassers gemessen werden soll. Um Wasser ein, und Gas herauszulassen, ist auch an dieser Seite ein Hahn angebracht.

Iourn. d. Paris. Nr. 362. 1800.

Voigt's n. Magaz. etc. II. 2. Taf. V. F. 3. vergl. II. 4. S. 584.

XIV.

Geräthschaften zur Verwandlung des Wassers in Stickstoffgas.

A. N. Scherer's Uebers. der Untersuchungen über die Verwandlung des Wassers in Stickstoffgas. Halle 1800.

1) *Priestley's Vorrichtung.*

Durch ein weissglühendes irdenes Pfeifenrohr werden die Dämpfe von kochendem Wasser geleitet, und nach ihrem Durchgange wie gewöhnlich über Wasser aufgefangen. Die Gasentwickelung hört sogleich auf, wenn der letzte Tropfen Wasser verkocht. — Nach *Schmidt's* wiederholten Erfahrungen entbindet sich das erhaltene Gas nicht sowohl aus den Wasserdämpfen, als aus der Kieselerde des Pfeifenthons.

Priestley a. a. O.

2)

2) *Wiegleb's Vorrichtung*

kommt mit der *Priestley'schen* überein, nur dass hier 1-2 Lin. weite Glasröhren, oder dergleichen von 3-4 Lin. Weite mit reinen Glasstücken gefüllt, und mit einer Masse aus Thon und Sand beschlagen zu den Versuchen gebraucht werden, und das Wasser in der Retorte nicht kochen darf. — Auch hier entbindet sich das Gas aus der Kieselerde des Glases.

Crell's chem. Ann. 1796. II. B. S. 467 etc.

3) *Schmidt's Apparat*

besteht aus einer beschlagenen Glasröhre mit Stücken von thönernen Pfeifenröhren angefüllt, welche, während die Dämpfe durchstreichen, weiss glühen muss. Die erhaltene Luft ist Stickgas, das sich aber aus der Kieselerde des Pfeifenthons entwickelt, da der Durchgang der äussern Luft hier nicht wohl möglich ist.

Götting. Calender, 1796. S. 180—182.

4) *Wurzer's Apparat*

besteht aus zwei Hessischen Schmelztiegeln, davon der kleinere über den halb mit Metallspänen gefüllten grössern umgekehrt steht, und zwei in den Seitenwänden fast gegen einander über befindliche Löcher hat — eines ist etwas tiefer — in beide aber sind kupferne Röhren geküttet: die obere führt in eine pneumatische Geräthschaft, durch die etwas tiefere wird mittelst eines sich unten sehr verengern-

den

den Trichters Wasser getröpfelt. Ist der Apparat von Kupfer, so muss der Deckel des Gefässes einen sehr breiten überworfenen Rand haben, der gut eingreift, und mit einem Eisendrath noch mehr befestiget ist. Die Halbkugeln müssen glühend werden. — Ist dieser Apparat besser vor der atmosphärischen Luft verwahrt, als in *Wurzer's* Versuchen, so zeigt sich kein Stickstoffgas mehr. Zur Bildung des Kohlenstoffgases trägt hier der Kitt bei.

Crell's chem. Ann. 1798. 1. S. 180. 273 etc. d. Kpf. S. 352.

5) *Iucb's Vorrichtung.*

Zwei nach *Wurzer* übereinander gestülpte Schmelztiegel, die, um möglichst luftdicht zu seyn, mit einer gewöhnlichen Bleiglasur ganz überzogen werden müssen, nachdem der untere mit Kupferspänen gefüllt ist. Mit dem obern Tiegel stehen zwei kupferne Röhren einander gegenüber in Verbindung: die längere von 18 Zoll trägt in ihrer äussern Mündung einen Trichter mit gut schliessendem Hahne, um das Wasser tropfenweise in den Tiegel fallen zu lassen. Das Ganze wird in einen gut ziehenden Windofen gebracht, bis durch die kleinere Röhre in einer pneumatischen Geräthschaft genug Gas aufgefangen ist.

Scherer's Iourn. d. Chem. III. 15. Tab. I. Fig. 2.

6) *Iuch's zweiter Apparat.*

Ein in seinen Wänden hinreichend starker Cylinder von Kupfer, auf dessen Oeffnung ein Stöpsel passt, dessen oberer Theil in seinem Loche einen kleinen stählernen Hebel aufnehmen kann; sein Boden aber hat bis in die Mitte eine kleine Oeffnung, so dass, wenn der Stöpsel den Cylinder schliesst, dieses Loch auch geschlossen ist, sobald er hingegen über die Hälfte herausgedreht wird, die etwa im Cylinder eingesperrte Gasart entweichen muss. Um den Stöpsel gegen das Ausstossen zu sichern, so ist er und der obere Theil des Cylinders mit einer Haube verwahrt, die durch mehrere Schraubengewinde gut eingreift. Der Cylinder wird mit reinem Kupfer und Wasser gut geschlossen in Glühfeuer gebracht, und, um das nachher entwickelte Gas aufzufangen, wenn er abgekühlt ist, unter den pneumatischen Apparat gestellt.

Scherer's a. Iourn. d. Ch. III. B. 15. Hft. Tab. 1. Fig. 3.

7) *v. Hauch's Vorrichtung.*

Der ganze Apparat ist von Silber und aus einem Stücke gegossen. Die Röhren ebenfalls von Silber sind nebst dem Hahne und Trichter mit starkem Silberschlagloth angelöthet. Die Ausgangsröhre hat eine Krümmung, welche in einem Gefässe durch immer kaltes Wasser geht, um dem beim Uebergange zu Dämpfen und nicht zu Gas gewordenen Wasser seine

seine Wassergestalt wieder zu geben, ehe es die pneumatische Wanne erreicht, und dadurch wo möglich dem Hereintreten des Wassers aus der Wanne zuvorzukommen. — Durch diese Vorrichtung erhielt *v. Hauch* zuerst eine Mischung von Sauerstoffgas und Stickstoffgas, ersteres in geringerer Menge, als gewöhnlich in der atmosphärischen Luft ist, aber keineswegs aus dem gekochten, sondern aus dem ungekochten, kalten Wasser in der pneumatischen Wanne. Man kann es also durch diese Versuche als ganz entschieden annehmen, dass blose Hitze kein Wasser in Gas verwandeln kann.

Crell's chem. Ann. 1799. 10 St. p. 277.
Gren's Iourn. d. Ph. VIII. 1.
Gilbert's Ann. d. Phys. Taf. VII. Fig. 1. 2.
Scherer's a. Iourn. der Chemie. III. 18.

8) *Deiman's etc. Apparat*

besteht aus einer Kugel von Kupfer (4 Zoll im Durchm.), worauf eine kupferne Röhre (10 Z. lang und 1 1/2 Z. weit) mit konischem Trichter zum Eintropfen des Wassers senkrecht steht; ihr zur Seite tritt aus der Kugel eine zweite gebogene Röhre (1/4 Zoll weit), durch welche die erhaltene Luft aufgefangen wird. — Dieser Apparat besteht gleichsam aus dem Ganzen, und ist deshalb gegen das Eindringen der äussern Luft vollkommen geschützt; das Trichterröhrchen läuft so fein zu, dass es nur einzelne Tropfen Wasser durchlassen kann. Die gewonnene Luft zeigt sich vollkommen als gemeine Luft, nicht als Stickstoffgas.

Crell's

Crell's Ann. Bd. I. St. 3. S. 254.
Gren's Iourn. d. Phys. II.

9) *Deiman's etc. grösserer Apparat*

besteht aus einer kupfernen Röhre (20 Z. lang und 3/8 Z. im Durchmess.) AA, von deren einem Ende 1 Z. weit eine kupferne gerade aufsteigende Röhre a, und in gleicher Entfernung von dem andern Ende eine gebogene kupferne Röhre b sich befindet (beide 1/8 Zoll im Durchmesser). In AA ist eine Tabacksröhre von 23 Z. Länge, und 3/6 Z. im Durchmesser luftdicht eingeküttet. Das eine Ende der Tabacksröhre c hängt mit einer Glasphiole auf dem Kohlenbecken genau zusammen, an dem andern Ende d ist eine gebogene Glasröhre e lutirt, welche das Gas in den Recipienten überführt. Die Röhre b steht mit einer andern kupfernen Röhre E in Verbindung, die in den Gazometer, eine gewöhnliche Luftlampe, sich öffnet, und einen Hahn h hat, welcher nebst dem Hahne i in der Haube des Gazometers das Gas in die Röhre AA übergehen lässt. An die Röhre a ist eine gebogene Glasröhre k festgeschraubt, die in die marmorne Quecksilber- oder Wasserwanne ausgeht, um das Gas in ein darauf stehendes Glas überzuleiten. Die Röhre AA liegt in einem Feuerheerde I von 10 Zoll Länge, mit einem Roste und Aschenraume. Zu Versuchen wird der Gazometer mit irgend einem Gas, und die Phiole mit destillirtem Wasser gefüllt. Sobald dieses aus der Phiole in Dampfgestalt durch die im Feuerheerde glühende Tabacksröhre streicht, wird das Gas nach

geöffneten Hähnen h i aus dem Gazometer in die Röhre A A gelassen. Die Röhren a k fangen nicht nur das vielleicht aus der Röhre entwischte Gas auf, sondern dienen auch dazu, durch den Druck der Quecksilbersäule in dem Glase l dies Gas zu nöthigen, dass es sich in dem Raum zwischen A A und der Tabacksröhre aufhalten, und Gelegenheit erhalten muss, in die glühende Tabacksröhre einzudringen, um durch e in das Glas auf der Wasserwanne überzugehen. Die Bewegung des Quecksilbers durch die ausgedehnte Luft kann durch Oeffnung des Hahns h sogleich aufgehoben werden. — Auch durch diesen möglichst luftdicht gemachten Apparat lässt sich unwidersprechlich das Eindringen jeder umgebenen Gasart in die glühende Tabacksröhre beweissen.

Scherer's Journ. etc. XIX Hft. Taf. 1.

10) *Göttling's Vorrichtung.*

Hier ist das Pfeifenrohr noch in ein metallenes mit einer Ausführungsröhre verbundenes Rohr luftdicht geküttet, und vorne mit dem pneumatischen Rohr und der daran gekütteten Retorte vereiniget. Durch diese in einem Ofen bis zum Glühen erhitzte Geräthschaft werden Wasserdämpfe geleitet, und die sich daraus entwickelnden Stoffe, jeder besonders gesammlet. — Bei dieser Einrichtung konnte nach Versuchen sowohl durch ein eisernes, als auch durch das Pfeifenrohr nur Wasserstoffgas, durch ein kupfernes Rohr aber weder Stickgas, noch Wasserstoffgas gewonnen werden.

Göttling's Taschenbuch etc. 1800. Fig. IV.

XV.

Andere Zersetzungsapparate.

1) *de Morveau's gekrümmter Recipient zur Zerlegung des Ammoniakgases.*

Eine zur Hälfte in 1/4 eines Zirkels gebogene Röhre, noch besser eine kleine Retorte von 1''' Dicke, die mit recht trocknem Quecksilber gefüllt ist. Zu Versuchen wird ein verhältnissmäsiger Antheil brennbarer Luft und ein Stück weisser Bleikalk hineingebracht, welches das Quecksilber nicht berührt, sondern im Retortenbauche liegt, indem der Hals in perpendiculärer Richtung in ein Gefäss voll Quecksilber übertritt. Nach äusserer Erwärmung des Bleikalks vermittelst einer Wachsstockflamme, tritt das Quecksilber sehr stark zurück, der Kalk verwandelt sich in ein Bleikorn, und es kommt Wasser zum Vorschein, welches die Wirkung der Absorption vermehrt, und mit abgewogenem Löschpapier aufgefangen werden muss.

2) *Tennant's und Pearson's Vorrichtung zur Zerlegung der Kohlensäure.*

Eine beschlagene mit wenig Phosphor und kohlensaurer Kalkerde oder Soda gefüllte, und nicht ganz genau verstopfte Glasröhre wird bis zum Glühen einige Minuten lang erhitzt, und man erhält dadurch Kohle und phosphorsaure Kalkerde, und Phos-

phor mit gebrannter Kalkerde, oder dergleichen Soda, welche letztere von der Kohle geschieden werden können. — Dieser Versuch lässt sich nach *Pearson* dadurch abkürzen, dass man etwas Phosphor (2) in ein kleines länglichtes Gläschen bringt, etwas an der Luft zerfallene Soda (8) darauf schüttet, nnd das Ganze über einem Kohlenfeuer vorsichtig behandelt. Der Phosphor fängt an zu brennen, und, wenn man nichts mehr von seiner Flamme bemerkt, das Gemenge aber im Gläschen völlig roth glühet, so lässt man alles erkalten, und bekommt eine wahre Kohle.

Tennant in d. Phil. Trans. 1791. Vol. 81. p. 182.
Pearson Ebendas. Vol. 82. P. II. p. 289.
Gren's Iourn. d. Phys. III. VIII.

3) *Troostwyck und Deiman's Geräthschaft zur Zerlegung der Lebensluft*

besteht aus einer hohlen Glaskugel mit einem kupfernen Hahne und einer Vorrichtung, den elektrischen Funken hineinschlagen zu lassen. Diese Kugel steht auf einem grossen gläsernen Recipienten, der oben mit einem kupfernen Hahne sich schliessen lässt, und nach dem Inhalte der Glaskugel in verschiedene Theile abgetheilt ist. Noch gehört hierzu ein Glascylinder mit einem gläsernen Boden an der einen Seite, und an der andern Seite mit einem kupfernen Hahne. Er ist ebenfalls in verschiedene gleiche Theile abgetheilt, und hält gerade soviel, als die Glaskugel. Zu Versuchen wird der Recipient mit entzündlichem und Sauerstoffgas gefüllt, und die rein

abge-

abgetrocknete Glaskugel möglichst luftleer gemacht Beide schraubt man nun auf einander, öffnet die Hähne, und lässt die gemischten Gasarten in die Kugel übertreten, schliesst jene wieder zu, steckt mit der Leidner Flasche durch einen Funken diese an, und, sobald dieses geschehen ist, öffnet man beide Hähne. Dies Verfahren wird so lange wiederholt, als es nöthig ist, und man aus dem Aufsteigen des Wassers im Recipienten sehen kann, wie viel Luft zerlegt ist. Die noch rückständige unzerlegte Luft lässt man aus der Kugel in den Glascylinder übergehen, schraubt aber diesen von jener ab, und öffnet seinen Hahn unter Wasser. Aus dem Raume, den nun das Wasser im Glase einnimmt, lässt sich auf die Abnahme der Luft in der Glaskugel bei der letzten Entzündung schliessen.

4) *Tassaert's Geräthschaft zur Zerlegung der Salzsäure.*

Eine porcellanene Röhre, in welcher verschiedene Körper, wodurch man die Säure zu zersetzen glaubt, geglühet werden, liegt in einem ganz mit Kohlen gefüllten Ofen. Die beiden Mündungen der Röhre sind mit eingekütteten Korkstöpseln vollkommen geschlossen. Durch diese gehen Glasröhrchen. Das eine rechtwinklig gebogene wird mit seinem wie ein Korkzieher gewundenen Ende in Quecksilber gesenkt; das andere hingegen mit einer langhalsigen Retorte verbunden, aus welcher man das salzigtsaure Gas entwickelt. — Die in diesem Apparat an-

angestellten Versuche widersprechen ganz der Behauptung *Girtanners*, dass die Salzsäure zersetzbar sey.

Scherer's Journ. XXII. S. 418.

XVI.

Geräthschaften zur Prüfung des Phosphors in verschiedenen Gasarten.

Priestley's Vers. u. Beob. I. II.

Göttling's Beiträge zur Berichtigung der antiphlog. Chemie. Weim. I. 1794. II. 1798.

Eimbke in d. Intellig. Blatt d. allgem. Lit. Zeitung 1794. n. 92.

Göttling in Gren's n. Journ. I. 1. S. 2.

Ueber das Leuchten d. Phosphors im atmosphär. Stickstoffgas etc. v. D. A. N. Scherer und D. C. L. Jäger nebst C. H. Pfaff's Bemerk. zu Hrn. Prof. Göttling's Schrift. Beitr. zur Bericht. d. a. Chem. Weim. 1795.

Jäger in Gren's n. Journ. II. 4. S. 455.

Scherer Ebendas. II. 4. S. 492.

Hildebrandt in Crell's chem. Ann. 1796. II. 5. 6. S. 411. 488.

Lempe und Lampadius in Gren's n. Journ. I. 1. S. 16.

Lam-

Lampadius Samml. pract. chem. Abhandl. etc. Dresden 1795. I. S. 163.

Yelin in der Vorrede zu seinem Lehrb. der Experimentalnaturlehre. S. 16.

Link Beitr. zur Phys. u. Chemie. 2. Rost. u. Leipz. 1796. S. 121.

Spallanzani chim. effume degli experim. del S. Göttling etc. 1796. S. 171.

v. Mons in Gren's n. Journ. etc. III. 3. S. 326.

Guyton (Morveau) Ebendas. S. 330.

Berthollet Ebendas. III. 3. S. 329. u. in Scherer's Journ. d. Chem. I. 5. S. 518.

Fourcroy u. Vauquelin in Scherer's Journ. I. 5. S. 492.

v. Humboldt in Scherer's Journ. etc. I. 6. S. 574. und in v. Zach's geogr. Ephem. Augsb. 1798.

Pearson, Hoppe und Hatchett in Scherer's Journ. I. 5. S. 495.

Westrumb's phys. chem. Abhandl. II. 1. S. 218.

Trommsdorff's Journ. etc. 1799.

Heller in Scherer's Nachtr. zu d. Grundz. d. neuen chem. Theorie. S. 327.

Böckmann's Vers. über d. Verhalten des Phosphors in verschied. Gasarten, herausgegeben v. F. Hildebrandt. Erl. 1800.

I, W. Ritter's Darstell. der neuen Untersuch. über das Leuchten des Phosphorus. I. Jen. 1800.

1) *Göttling's Vorrichtung*

besteht aus einer kleinen Glasglocke, welche in den Boden eines oben offenen Glascylinders so wasserdicht gekittet ist, dass Wasser um sie gegossen werden kann. Um dieses nach Erforderniss abzulassen, ist unten am Cylinder eine Stöpselöffnung. Zu Versuchen bringt man das Ganze auf den Sims einer pneumatischen Wanne, und in die Glocke ein Stück Phosphor, welches auf eine zu oberst mit einem blechernen Tellerchen und unten mit einem bleiernen Fuss versehene Nadel von Messingdrath gesteckt ist; die Glocke selbst füllt man mit reinem Sauerstoffgas aus rothem Quecksilberkalk so weit an, dass der Phosphor gerade die Mitte des Luftraums einnimmt. Zwischen Glocke und Cylinder wird warmes Wasser (40° nach Reaum.) geschüttet, der Phosphor schmilzt von der Nadelspitze auf den Teller herab, und fängt an zu leuchten. Um den Wärmegrad des Wassers, worinne der Phosphor verlöscht, genau zu bestimmen, wird in das erhitzte Wasser des Cylinders ein Thermometer gestellt.

Göttling's Taschenbuch etc. 1797.

2) *Göttling's zweite Vorrichtung.*

Taf. II. Fig. 25.

Ein gabelförmiges Gefäss von Glas mit graduirtem Stiele zum Messen und Einlassen des Gases. Die beiden Spitzen hängen durch metallene mit Hähnen versehene Hülsen d e, mit einer dritten Glasröhre b c zusammen, worinne sich die Phosphor-

stück-

stückchen, welche bei d durch die Oeffnung eingetragen werden, wenn sie geschmolzen sind, sammlen. Das Ganze muss entweder durch die metallenen Hähne, oder auch ohne diese durch doppelte nasse Blase, wenn anders die Röhren genau in einander greifen, luftdicht verschlossen seyn. Um den innern Raum des Geräthes zu erweitern, kann man nach *Böckmann's* Vorschlag an das obere Stück der Glasröhre zwei Kugeln f f blasen lassen.

Göttling a. a. O.

Fischer's phys. W. B. Fig. 80.

Boeckmann a. a. O. Taf. II. F. 7. 8.

3) *Göttling's dritte Vorrichtung.*

Eine S Röhre, an deren eines Ende ein Glastrichter angekittet ist, welcher mittelst eines Hahns mit der erstern communicirt. Durch diesen wird die Röhre zuvor ganz mit Phosphorstückchen, darauf mit ausgekochtem Wasser angefüllt, und endlich auch das Gas eingelassen, welches man in Cylindern über Wasser wieder auffangen kann.

Göttling's Beitr. etc. 2 St.

4) *Boeckmann's Apparat.*

Eine weisse gebogene, aus drei Stücken zusammengesetzte Glasröhre, wovon a d und c g 4‴ weit sind, d e hingegen, worein das flüssige Reinigungsmittel kommt, 9‴ im Durchmesser hat. Das ganze Rohr fasst sechs Würfelzolle Luft; über seine beiden Mündungen a und c lassen sich zwei Messing-

hül-

hülsen schieben, an deren Ende kleine abgeriebene Schweinsblasen luftdicht befestiget sind. Die eine Blase kann mit dem Hahnenstück fh von der Hülse cf abgeschraubt werden. Vor dem Aufschieben der Hülsen schraubt man auf das Glasrohr, ohne die Communication zwischen den beiden Blasen aufzuheben, eine metallene Nadel, welche mit der an sie aufgesteckten Phosphorstange, die zu Zeiten herausgenommen und gereiniget werden muss, tief ins Rohr hineinragt. Der ganze Apparat ruht auf einem hierzu besonders eingerichteten Tisch. — Diese zweckmäsige Vorrichtung, wo das Stickstoffgas aus einer damit angefüllten Blase über Phosphor hinstreicht, hierauf durch das flüssige Reinigungsmittel, — hier eine ätzende Kaliauflösung oder gewässerte Schwefelsäure etc. — in eine andere möglichst luftleere Blase übergeht, und aus dieser auf dem vorigen Wege wieder in die erstere zurücktritt, und abwechselnd hin und her getrieben werden kann, dient einmal dazu, um das Leuchten des Phosphors in einem möglichst reinen Stickstoffgase durch zweckmäsig angewandte Reinigungsmittel fortdauernd zu bewirken, oder jedesmal zu erneuern, und dann zugleich dazu, um die Zersetzung jenes Gases zu bewerkstelligen.

Boeckmann a. a. O. Taf. I. Fig. 1.

5) *Boeckmann's verbesserter Apparat.*

Die beiden Arme ab und fg sind hier nach einem etwas stumpfen Winkel gebogen, damit die entstandene Phosphorsäure in die ganz neu hier angebrach-

brachten Halbkugeln, und nicht bis in die ätzende Lauge abfliessen könne. Während der Vereinigung beider Blasenstücke sammt der Nadel lässt sich nur der Hahn an dem Stück A schliessen und öffnen, weil durch den andern Hahn l am Stück B die Nadel gesteckt ist; m und g ist der Anfang des mit der Hülse luftdicht verkütteten Glasrohrs. Statt der Blasen, die auch durch einen Ueberzug von Firniss nicht luftdicht genug bleiben, sind gut zugerichtete, und jedesmal etwas befeuchtete Pferdsdarmstücke angebracht, die zu Zeiten ihrer besorglichen Fäulniss wegen mit frischen vertauscht werden müssen.

Boeckmann a. a. O. Taf. 1. Fig. 2. 3.

6) *Boeckmann's dritter Apparat.*

Taf. II. Fig. 26.

Das ganze zweimal gebogene Glasrohr besteht aus zwei Hauptstücken a b c d und d e f g, die beide durch ein Zwischenstück r d s h zusammenhängen. Alle Fugen sind hier, so wie an den Hülsenstücken möglichst luftdicht gemacht. Dieser wegen seiner Länge sehr zerbrechliche Röhrenapparat, der hier verkürzt gezeichnet ist, wird an das Brett i k l m mit Drath so befestiget, dass die Mündungen und Hälme der Hülsenstücke hervorragen. Der Phosphor kommt hier in die senkrechte Lage a b und g f, damit die Phosphorsäure in die Säcke b und f fliessen kann. Die beiden Därme w w sind ebenfalls senkrecht aufgeschraubt, und werden durch die Stützen m t und q v hinten am Brette aufrecht erhalten. In der mittlern Kugel h sammlet sich die etwa zu weit hinauf-

ge-

getriebene Flüssigkeit. Der ganze Apparat lässt sich in eine pneumatische Wanne stellen, und daselbst mit Wasser füllen. — In diesem Apparat kann das Gas nicht nur durch ätzende Kaliauflösung, sondern auch in der andern Beugung durch eine Säure streichen, und sich folglich anhaltender und schneller reinigen. Es ist einleuchtend, dass hierdurch auch der Phosphor ein fortdauerndes Leuchten zeigen, und das Stickstoffgas schneller sich zersetzen muss, wobei man Zeit und Mühe spart, ja selbst kleinen Unrichtigkeiten zuvorkommt, die sich während des Versuchs so leicht einschleichen können.

Boeckmann a. a. O. Taf. II. Fig. 1.

7) *Boeckmann's Apparat, die bei dem Leuchten des Phosphors in Stickgas etc. sich entwickelnde Wärme zu prüfen*

besteht aus einem oben offenen Lufthermometer, der mit gefärbtem Weingeist bei einer mittlern Temperatur gefüllt wird, wobei der grösste Theil des Cylinders c voll Luft bleibt, dessen Verhältniss zum Rohr so ist, dass 1° des gewöhnlichen Reaumur. Quecksilberthermometers auf diesem etwa 2‴ beträgt. Dieser Thermometer steckt in einer männlichen eisernen Schraube, die in den Hals einer über den 5‴ hohen und 2‴ breiten Glascylinder gekütteten eisernen Büchse passt, und ist folglich mit dem Cylinder luftdicht verbunden. Zu Versuchen muss man zwei dergleichen Apparate haben, um an das Luftgefäss des einen Thermometers die Phosphorstangen zu binden, und an dem andern ohne Phosphor die etwaige

waige Veränderung der Temperatur im Zimmer genau zu beobachten, und dasselbe mit dem Gange des andern zu vergleichen. — Da durch diese Vorrichtung nichts Zuverlässiges ausgemittelt werden kann, so wird sie vortheilhafter mit der folgenden vertauscht.

Boeckmann a. a. O. Taf. II. Fig. 4. 5.

8) *Boeckmann's verbesserter Apparat.*

Der Lufthermometer hat hier statt des cylindrischen Luftgefässes eine Halbkugel. Alles ist, wie zuvor mit einander verbunden, und zu noch grösserer Luftdichtigkeit die Büchse inwendig mit Leder ausgefüttert. Der Phosphor wird hier in Tafelform auf eine Platte befestiget, die an eine Stange geschraubt ist, durch deren Bewegung sie der Halbkugel des Thermometers nach unten zu willkührlich genähert werden kann. Der grosse Glascylinder ist in einen abgekürzten Kegel verwandelt, um theils weniger Quecksilber, wo man dergleichen anwenden will, nöthig zu haben, theils die kleinere untere Oeffnung beim Umdrehen des mit Quecksilber gefüllten Gefässes bequemer zu verschliessen. — Mittelst dieses zweckmäsigen Apparats lässt sich zugleich in demselben Thermometer und in dem nämlichen Gas die etwaige Mittheilung von merklicher Wärme bei der jedesmaligen Berührung des leuchtenden Phosphors mit der Halbkugel des Thermometers wahrnehmen.

Boeckmann Taf. II. Fig. 6.

9) *Parrot's* Vorrichtung.

Taf. II. Fig. 27.

Eine bauchige gläserne und vollkommen troekne 1 1/2 Unzen-Flasche wird mit atmosphärischer Luft gefüllt, und in ihren Hals die gläserne Patrone B Fig. 27. eingepasst, deren obere Mündung ab ausgebogen ist; in die untere steckt man den Kork c von unten ein, dann durch die obere eine Phosphorstange d, und treibt hierauf den vollkommen cylindrischen Kork hinein. Der dritte Kork f wird auf e gesetzt und dient dazu, um damit, nachdem die Flasche mit der Patrone luftdicht verschlossen ist, und der in das Gefäss gelegte reine Phosphor genug absorbirt hat, den Kork c und den Phosphor d in die Flasche hinein zu stossen. Beim Herunterfallen und nachher zeigt sich nach *Parrot's* Versuchen nirgends eine Spur vom Leuchten, zum Beweis, dass solches, wenn weder Wasser noch Quecksilber mit im Spiele sind, nicht von neuen geschehe.

I. II. Voigt's Magaz. f. d. n. Zust. d. Naturk. II. 1. S. 163. Taf. III. Fig. 1. 2.

XVII.

Apparate zur Darstellung tropfbarer Flüssigkeiten in Gasgestalt, und gasförmiger in tropfbarer Flüssigkeit.

1) *Lavoisier's Apparat*

besteht aus einem Glasfläschchen, das mit einer beliebigen Flüssigkeit angefüllt, und mit Blase möglichst luftdicht verwahrt ist. Dies Glas bringt man auf die Luftpumpe unter eine Glocke, worauf oben eine Lederbüchse ruht, welche ein unten zugespitzter Stab durchbohrt. Ist die Luft gehörig ausgepumpt, so drückt man den Stab herunter, und durchsticht damit die Blase. — Bei dieser Vorrichtung, welche sinnlich zeigen soll, dass allein vermöge des äussern Luftdrucks mehrere Flüssigkeiten in keinen gasförmigen Zustand übergehen, muss der Versuch öfters misslingen, weil in dem Glase doch immer ein kleines Luftbläschen bleibt, welches sich bei grosser Verdünnung stark genug ausdehnt.

Lavoisier Traité de Chimie. I.

2) *Volta's Instrument, den Uebergang verschiedener Substanzen in elastische Flüssigkeiten zu bestimmen.*

In ein Gefäss, worinne zwei an beiden Enden offene Röhren B C unter Quecksilber stehen, bringt man einen Barometer mit seiner offenen Mündung.

Eine

Eine andere Röhre E von 50—60″ Länge wird an einem Ende verschlossen und fast ganz mit Quecksilber, der übrige Raum aber vollends mit Aether etc. ausgefüllt. Nachdem man die Oeffnung genau verschlossen, und die Röhre umgekehrt hat, sinkt das Quecksilber zu Boden und der Aether steigt auf; hierauf taugt man diese Röhre E in die Röhre B, und presst sie so tief hinein, als es nur möglich ist. Zieht man E langsam in die Höhe, so bleibt sie durch den äussern Luftdruck bis zu 28″ über dem Quecksilber im Gefässe D stehen. Der Aether über dem Quecksilber, welcher gar keinen Druck im leeren Raume leidet, wodurch er nach dem Aufwallen zu einer elastischen Flüssigkeit wird, erscheint und verschwindet wieder, je nachdem E in B mehr oder weniger tief eingedrückt wird. Den Barometer stellt man deshalb darneben auf, weil die Flüssigkeiten nach Verhältniss des äussern Luftdrucks sich schwerer oder leichter in elastische Flüssigkeiten verwandeln; und darum erfolgt die Verdampfung bei verschiedenen Quecksilberhöhen, die mit dem Aether in Berührung stehen, und den atmosphärischen Druck vermindern. Die Skale zeigt an, bei welchem Grade der Höhe verschiedene Körper zu elastischen Flüssigkeiten werden. Zu einem zweiten Versuch dient die Röhre C, worein man ebenfalls eine Röhre wie E bringen kann. — Dies nützliche Instrument bedarf noch einer weitern Vervollkommnung.

3) v. *Marum's erster Apparat.*

Taf. II. Fig. 24.

Eine kleine mit einem messingenen Stöpsel luftdicht verschlossene Flasche a, die in einem messingenen Ring B auf der Schraube c festgekittet ist, mittelst welcher sie auf dem Teller der Luftpumpe festgeschroben werden kann. Durch die Glocke der Luftpumpe geht ein Stab, welcher sich in eine Schraube endiget; die Schraubenmutter steckt in dem Flaschenstöpsel d, so, dass sich, wenn die Luft genug verdünnt ist, der Stöpsel durch diesen Stab herausziehen lässt. — Dieser Apparat begünstiget die Versuche mit dem Verdünsten des Wassers, Weingeists, Aethers etc. im luftleeren Raume ungemein, nur dass die Verdünstung minder flüchtiger Feuchtigkeiten dabei zu wenig in die Augen fällt.

Annal. d. Physik. I. Taf. IV. Fig. 1.

4) v. *Marum's zweiter Apparat*

besteht aus einer Glaskugel und einer damit verbundenen Röhre, welche beide mit gekochtem, also luftleerem Wasser gefüllt werden. Die Kugel ruht auf einer in den Teller der Luftpumpe eingeschrobenen Messingplatte d e, die von einem Ringe festgehalten wird, und ihre Röhre ragt oben durch eine zweite auf zwei Säulen befestigte Messingplatte g h, ein paar Linien weit hervor. Zum Abbrechen dieses hervorstehenden Röhrenendes dient der horizontal stehende Arm eines aufgerichteten Stabes, welcher

zu diesem Behuf in einem Loche der Platte g h umgedreht werden kann. Beim Gebrauche wird über die Glaskugel ein Cylinder mit abgeschliffenem Rande genau in den Messingring eingesetzt, und, um das Austreten des zwischen beide eingegossenen Oels zu verhüten, ringsum, wo er aufsitzt, mit Wachs verklebt. Hierauf stürzt man die Glocke darüber, worein der Stab durch eine lederne Hülse tritt, und schiebt diesen in sein Loch auf der Platte g h. Ist endlich die Luft unter der Glocke verdünnt, und der Quecksilberstand in der Barometerröhre unter zwei Linien, so wird das obere Röhrenende abgebrochen, und sogleich steigen die Wasserdämpfe etc. in Blasen aus der Röhre durch das darüber stehende Oel hervor. In höherer Temperatur dauert die Verdünstung länger, und kann sogar erneuert werden, wenn man die schon entwickelten Dämpfe vorher wieder auspumpt.

Annal. d. Phys. etc. I. 2. Taf. III. Fig. 2.

5) v. *Marum's dritter Apparat.*

Hierzu gehören zwei eiserne Röhren von gleichem Durchmesser, die unten geschlossen sind, und auf einem hölzernen Dreifuss fest stehen. Sie öffnen sich in den Boden eines über ihnen aufgerichteten viereckigen Kastens von Eisen, an dessen Hinterseite ein langes Brett festgemacht ist. Die vorstossenden Seiten dieses Bretts sind graduirt; seine Vorderwand nimmt in ihren Rinnen sechs Barometerröhren auf, die oben durch einen kupfernen Riegel befestiget sind. Zu Versuchen füllt man die eisernen Röhren, und

die

die Hälfte des Kästens mit Quecksilber, stellt eine von den Barometerröhren, um sie jetzt als Messbarometer zu brauchen, neben den Maasstab rechter Hand, bringt in die zweite Wasser, in die dritte Alkohol, in die vierte, fünfte, sechste andere Flüssigkeiten, nachdem man zuvor einen Theil ihres Quecksilbers herausgehoben hat, und hängt alle neben einander mit ihrer offnen Mündung in das Quecksilber des eisernen Kastens. Die tropfbaren Flüssigkeiten werden in der Leere über dem Quecksilber des Barometers sogleich elastisch, und bringen das Quecksilber zum Fallen, dessen verschiedenen Standpunkt ein beweglicher horizontaler Zeiger genau andeutet. — Diese Vorrichtung zeichnet sich wesentlich vor der vorigen aus, einmal dadurch, dass sie augenblicklich und ohne Weitläuftigkeit nicht blos eine, sondern mehrere Flüssigkeiten in Gasform darstellt, und dann, dass sich hier der Rücktritt der Dämpfe in ihren tropfbaren Zustand leichter darthun lässt.

Annal. d. Phys, etc. I. 2. Taf. IV. Fig. 3.

6) v. *Marum's vierter Apparat*

besteht aus zwei oben zugeschmolzenen gleich hohen und weiten Glasröhren A B, von denen man A mit einem Gas, B mit gemeiner Luft gefüllt in ein Gefäss voll Quecksilber umgekehrt setzt. Dies Gefäss verbindet man mit einer Gradleiter, und bringt es unter den Recipienten einer Compressionsmaschine. Sobald hier die Luft verdichtet wird, so zieht sich auch das Gas in seiner Röhre A in einen engern Raum zusammen, als in B die atmosphärische Luft,

und kann endlich so stark verdichtet werden, dass das Gas vollkommen tropfbar flüssig wird. Lässt man hingegen die comprimirte Luft durch einen geöffneten Hahn aus dem Recipienten wieder heraustreten, so nimmt das Gas seine vorige elastische Form an, und füllt fast den ganzen Raum seiner Röhre wieder aus. — Eine sehr einfache Vorrichtung, mit der man seinen Zweck hinlänglich erreicht.

Annal. d. Phys. etc. I. 2. Taf. IV. Fig. 5.

XVIII.

Geräthschaften zur Oxydation der Metalle etc. in Sauerstoffgas etc.

R. Boyle Works. Vol. III.

U. Hiaerne tentam. chem. Helm. T. II.

Lemery in den Mém. à l'ar. 1712.

I. G. Gmelin in den Comment. Petrop. T. V.

Beraud in den Mineral. Belust. etc. VI.

R. A. Vogel Progr. quo exper. chemic. etc. examinantur. Gott. 753.

Weigel chem. mineral. Beob. I. II.

Bergmann in s. Opusc. Vol. II.

Priestley's Vers. etc. II.

Bayen in Rozier's Obs. III. u. in Crell's Beitr. II.

Kirw

Kirwan's phys. chem. Schrift. III.

Scheffer in d. schw. Abhandl. 1757.

Morveau in Crell's Annal. 1784. II.

Rinman's Versuch einer Gesch. des Eisens, a. d. Schwed. v. Georgii. 2 B. Berlin 1785. I.

Westrumb's kleine phys. chem. Schrift. II. 1. III. 1.

Abich in Crell's Annal. 1784. I.

G. Fordyce in d. Phil. Trans. 1792. P. II. teutsch in Gren's Journ. d. Phys. VIII.

Lavoisier in Crell's chem. Journ. IV. Lavoisier Tr. element. I. oder auch phys. chem. Schriften I. IV.

1) *Priestley's Vorrichtung.*

Das Metall liegt in einer porcellanenen Kapsel auf einem etwas hohen Gestelle, und wird mit einer Glasglocke bedeckt, die in einem Becken über Wasser steht. Zu Versuchen saugt man mit einem Heber so viel Luft aus der Glocke, dass das Wasser bis etwa zur Hälfte steigt, und lässt den Brennpunkt eines Brennspiegels auf das Metall wirken, das sich in einigen Minuten oxydiren wird. — Durch diese sehr einfache Vorrichtung ist man schon im Stande, die Ursache der Gewichtsvermehrung der Metalle während ihrer Oxydation auszumitteln. Quecksilber statt des Wassers macht den Versuch noch bündiger.

Priestley a. a. O.

Lavoisier's kleine phys. chem. Schrift. S. 285 etc. und Dessen Syst. etc. II. S. 169. 177. Tab. I. Fig. 11.

2)

2) *Priestley's zweite Gerätbschaft.*

Das Gefäss mit dem Metall wird mit einem kegelförmigen Kork, der an einem starken Drathe steckt, wohl verschlossen unter den auf einem Gesimse umgestürzten Glascylinder gebracht, welchen man entweder halten, oder anbinden lässt. Der Stöpsel kann vermittelst des Drathes leicht abgenommen und wieder aufgesetzt werden, wenn man glaubt, dass das Gas im Cylinder hinreichend auf das Metall gewirkt hat, und man das Gefäss wieder herausziehen will. Um kleine Büchsen etc. hoch genug in den Cylinder zu bringen, wählte *Priestley* ein eigenes Drathgestelle, dessen oberes Ende dergleichen Gefässchen von allen Seiten fest umschliesst. — Diese Vorrichtung ist sehr einfach, nimmt wenig Platz ein, und entspricht ganz ihrer Bestimmung.

Priestley a. a. O. Th. I. Taf. II. Fig. 4. 5.

3) *Priestley's dritte Vorrichtung*

besteht aus einer Glocke, unter welche das Metall in Pulverform auf ein Gestelle gelegt wird, und das eine Ende einer besonders gebogenen Glasröhre mit einem Hahne aufsteigt, deren äusseres Ende an das Rohr einer Luftpumpe geschroben wird, um die Glocke auszupumpen. Hierauf leitet man das Rohr durch Wasser in ein Gefäss derjenigen Gasart, womit die Glocke angefüllt werden soll, öffnet den Hahn, und lässt das Gas übertreten. — Ohne sich ganz auf die Güte der Luftpumpe verlassen zu kön-

nen

nen, wird man bei dieser Vorrichtung nicht leicht die gemeine Luft ganz ausschliessen.

Priestley a. a. O. Th. I. Taf. IV. Fig. 14.

4) *Boyle's Apparat.*

Das Metall liegt in einer Retorte, deren Halsmündung nach Wegnahme eines abgemessenen Theils der innern Retortenluft hermetisch verschlossen wird, und die man über einem Kohlenfeuer vorsichtig erwärmt. Durch den Zutritt der äussern Luft in die abgebrochene Spitze des Retortenschnabels wird das Gewicht des Gefässes und der darinne befindliche Stoff weit mehr geändert, als es vorher geschieht. — Mit diesem Apparat erhält man nicht bei allen Metallen befriedigende Resultate.

Boyle in Mém. de l'Ac. etc. à Par. 1774.

5) *Lentin's Apparat, die Wirkung des Feuers auf Metalle in Sauerstoffgas zu prüfen.*

Eine an zwei entgegengesetzten Seiten mit offenen Röhren versehene Glaskugel, die mit dem zu verkalkenden Metall gefüllt ist, wird über Kohlen aufgehangen, so, dass ihre eine Oeffnung vermittelst einer gebogenen Röhre mit einer unter Wasser umgestürzten Flasche in Verbindung steht, und in die andere Oeffnung ein unterwärts gebogener Trichter befestiget ist, der in eine Kufe mit Wasser reicht. Zu Versuchen wird durch Ofenfeuer die atmosphärische Luft aus der Kugel in die Flasche getrieben, und durch den Trichter Sauerstoffgas in die

erste-

erstere geleitet. — Eine bequeme Vorrichtung, welche die Phänomene der Verkalkung in gemeiner und Lebensluft etc. ganz anschaulich macht. Die zweite Geräthschaft ist von der ersten nicht wesentlich verschieden.

Lentin über d. Verhalten der Metalle, wenn sie in dephlogistisirter Luft der Wirkung des Feuers ausgesetzt werden. Gött. 1795.

6) *van Marum hydrargyro-pneumatischer Apparat*

Taf. II. Fig. 21.

besteht aus einem hölzernen Kasten, worinne die mit einer eisernen Hülse und einem Hahne versehene Glocke A gefüllt wird. Mit diesem Kasten ist eine rechtwinklig gebogene 1/2 Zoll dicke eiserne Stange a b c verbunden, deren kürzerer Schenkel auf eine hölzerne Platte d d festgeschraubt ist, ihr längerer Schenkel aber an seiner Spitze in einen Halbzirkel sich krümmt, worinne ein kleines eisernes Schälchen f mit ganz glattem Rande hängt, das sich um zwei Punkte dreht, und durch einen Untersatz mehr in Gleichgewicht erhalten werden kann. Eine zweite gleich starke Eisenstange h h ist durch zwei Ringe mit der erstern so vereiniget, dass man sie an dieser auf und niederschieben kann. Am obern Ende der zweiten Stange ist in einem rechten Winkel ein platt geschliffener eiserner Deckel k angebracht, der mit ein wenig Fett bestrichen auf dem glatten Rand des Schälchens vollkommen anschliesst. Durch den horizontalen Schenckel

eben

eben dieser Stange h geht eine Schraube m, deren untere Spitze in die horizontale Basis der ersten Stange zur Seite eingreift. Dreht man diese Schraube, so schiebt sich die zweite eiserne Stange mit dem Deckel an der ersten auf und abwärts, und das Schälchen kann willkührlich geöffnet und geschlossen werden. Dieser eiserne Apparat ist durch drei Schrauben an die hölzerne Platte d d festgemacht, die in einen perpendiculären Streifen ausläuft, vermittelst dessen sie in die Wände des Kastens eingefugt ist. Bei dem Gebrauch setzt man zuerst die Glocke auf das Gesimse des Kastens etc. etc., und das Schälchen gut geschlossen an seine Stelle, indem man die hölzerne Platte d d in den Streifen legt. Die Glocke wird nun mit einem auf ihren Hahn geschrobenen Ringe a an den Haken eines Seils, das über den Wirbel b am Ende der ersten gebogenen Stange c d geht, und gegenüber bei i befestiget ist, aufgehangen und in das Quecksilber heruntergelassen. Das Schälchen lässt man bis auf eine gehörige Höhe über der Quecksilberoberfläche in die Glocke steigen, und öffnet es so lange, bis man seine Absicht erreicht zu haben glaubt, worauf man es wieder schliessen, und, wenn die Glocke zur Seite gerückt ist, wegnehmen kann. — So gut auch dieser treffliche Apparat seinem Endzweck, die atmosphärische Luft von Körpern, die man unmittelbar einer reinen Gasart aussetzen will, möglichst abzuhalten, entsprechen mag — wenn anders nicht in der Schale selbst etwas äussere Luft eingeführt wird, — so dürfte doch durch einen weit einfachern Handgriff, vielleicht blos vermittelst eines gekrümmten Stabes,

den man unter das Quecksilber in die Glocke brächte, um damit den Deckel des Schälchens, welcher mit diesem selbst durch ein Charnier verbunden seyn könnte, aufzuheben und wieder zu schliessen, ein Theil des Apparats, nämlich die zweite eiserne Stange mit Zubehör, entbehrlich gemacht, und so das Ganze vereinfacht und verwohlfeilert werden.

7) *Lavoisier's Apparat zur Oxydirung des Quecksilbers.*

Das Quecksilber liegt in einer mit Sauerstoffgas gefüllten Retorte, in deren Hals eine halb mit eben dem Gas angefüllte Blase befestiget ist. Das Quecksilber in der Retorte wird heiss gemacht. — Die Oxydation geht hier sehr langsam vor sich, und die Resultate müssen wegen verdächtiger Luftdichtigkeit der Blase, die überdies durch die Hitze zusammenschrumpft, und deshalb immer mit feuchten Tüchern bedeckt seyn muss, ungewiss ausfallen.

8) *Lavoisier's zweiter Apparat.*

Die an den Schnabel einer Retorte angeschmolzene krumme Glasröhre von 10 — 12 Lin. im Durchmesser geht unter eine Glocke, die in ihrem Becken über Wasser oder Quecksilber steht. Die Retorte liegt entweder in einem Sandbade, oder auf dem Rost eines Ofens. — Hier lassen sich kleine Quantitäten Quecksilber in gewöhnlicher Luft zwar sicherer oxydiren, und ihre Oxyde wiederherstellen, aber dem-

ohnge-

ohngeachtet bleibt man bei dergleichen Versuchen im Kleinen über die Erfolge noch ungewiss.

Lavoisier's System. Tab. I. Fig. 2.

9) v. *Marum's Apparat.*

Taf. II. Fig. 19.

Ein Kolben A mit einem langen durch den in eine eiserne Hülse C eingeschrobenen Hahn B verschliessbaren Halse steht auf seinem Dreifusse D D über einer Lampe, die mit einem beträchtlich grossen Oelbehälter Gemeinschaft hat. Vermittelst einer biegsamen Röhre F G an seinem Halse hängt der Kolben mit einem Gazometer zusammen, und fasst ein Barometer in sich (600 Fahr.). Zu Versuchen füllt man ihn mit Quecksilber, und, wenn die gemeine Luft ausgepumpt ist, mit Sauerstoffgas an, wägt ihn genau ab, erhitzt das Quecksilber mittelst der Lampe, schliesst, nachdem die Oxydation vor sich gegangen ist, den Hahn B, und erfährt endlich durch abermaliges Wägen des Kolbens die Gewichtsvermehrung des Metalls nebst der absorbirten Menge des Gases, welche beide mit einander übereintreffen müssen. — Diese sinnreiche und zweckmäsige Vorrichtung ist auch zur Oxydation anderer leichtflüssiger Metalle anwendbar, nur wird dann das Kohlenfeuer nothwendig, und der Kolben muss durch eine biegsamere Röhre weiter von dem Gazometer abstehen.

Scherer's ch. Iourn. II. Bd. 10 Hft. S. 451. Tab. IV. Fig. 3.

10) *Gewöhnlicher Apparat zur Verbrennung des Eisens in Sauerstoffgas.*

Ein grosser, am Halse offener, und mit Sauerstoffgas gefüllter Recipient von Glas, in den man den Metalldrath (am besten eine Uhrfeder), nachdem das an ihm befestigte Schwamm- oder Korkstückchen an einer Kerze angezündet und zu Kohle gebrannt ist, schnell in das Gas bringt, damit er sich sogleich mit blendendem Lichte und Funkensprühen entzünde.

Goth. Mag. etc. 1r Bd. 4s Stk. Taf. I. Fig. 2.

11) *Ingenhouss Apparat zur Verbrennung des Eisens in Sauerstoffgas.*

Ein Cylinder mit messingenem Boden, dessen Mittelpunkt erhaben ist; besser ohne Boden und mit Wasser gesperrt, um das Zerspringen des Glases zu verhüten. Zu oberst befindet sich eine messingene Kapsel mit einem Kork in ihrer Mitte, durch welchen eine messingene Stange mit ausserhalb aufsitzender Kugel tritt. Der schneckenförmig gewundene Drath, den man anzünden will, hängt in einer Rinne der Messingstange, und wird durch die Kugel eingeklemmt, sein freies Ende aber läuft in eine lang gestreckte feine Spitze aus, die schon von einer mittelmässigen Leidner Flasche entzündet werden kann. Um den Stöpsel vor den abspringenden glühenden Metallstückchen zu schützen, ist unter ihm ein messingener Knopf angebracht. Zu Versuchen füllt man den Cylinder mit Sauerstoffgas, lässt aber

soviel Wasser darinne, dass die Erhöhung am Boden noch etwas darüber hervorschaut. Zwischen diesem und der äussern Belegung einer elektrischen Flasche, die man entladet, indem man den elektrischen Strom auf die äussere Kugel leitet, wird eine metallische Verbindung vorgerichtet, und die Drathspitze angezündet. Den Drath muss man ohne Erschütterung des Glases ruhig fortbrennen lassen. — Eine zweckmäsige Vorrichtung, mit welcher ohne grosse Mühe einer der glänzendsten physikalischen Versuche gemacht werden kann.

Ingenhouss verm. Schriften. II.

Gothisch. Magaz. I. 4. Taf. I. Fig. 1.

Lavoisier's System etc. Tab. I. Fig. 17.

12) *Lavoisier's Vorrichtung.*

Unter eine Glocke voll ganz reiner Lebensluft, die in einem gut abgetrockneten Quecksilberbade steht, wird ein kleines flaches Gefäss geschoben, worauf kleine spiralförmig gewundene Streifen reines Eisen mit einem Stückchen Zunder und kaum 5/16 Gran Phosphor gelegt sind. Hierauf bringt man durch das Quecksilber einen Heber unter die Glocke, der durch ein in seine Mündung gedrehtes Papier gegen das Eindringen des Quecksilbers geschützt ist, und saugt damit einen Theil der Luft mit dem Munde aus, damit das Quecksilber 6″ bis 7″ hoch steigen kann, welches an der Glocke genau mit einem Diamantstrich bemerkt wird. Endlich bringt man einen glühenden krummen Haken unter die Glocke,

und

und zündet damit den Phosphor, und durch diesen das Eisen an, dessen geschmolzene Kügelchen zum Theil aus dem Gefässe auf das Quecksilber geworfen werden. Ietzt bezeichnet man die Quecksilberhöhe durch einen Diamantstrich, bringt wieder mit dem Heber Luft unter die Glocke, und nachdem das Quecksilber wieder so tief, als vor dem Versuche, gesunken ist, nimmt man vorsichtig die Glocke ab, und wägt die Eisenkügelchen genau ab. Um auch die rückständige Luft zu untersuchen, bringt man unter die abgekühlte Glocke etwas von aufgelösstem kaustischen Kali, welches die Kohlensäure absorbiren soll, deren Antheil dnrch das Höhersteigen des Quecksilbers bestimmt wird. Endlich bringt man noch so viel Wasser unter die Glocke, als zum Austreiben des Quecksilbers nöthig ist, schiebt ein flaches Gefäss unter, und trägt sie auf demselben in die Gasgeräthschaft, um hier die übrige Gasart zu prüfen. — Dieser Apparat ist zur Oxydirung des Eisens nicht allein ganz unbequem, sondern auch unzuverlässig, da bei demselben die mit Sauerstoffgas gefüllte Glocke, um das Eisen darunter zu bringen, etwas aufgehoben werden muss.

Ann. d. Chimie. T. 1.

13) *van Marum's Apparat.*

In einem Cylinder ist an dem nach *Ingenhouss's* Manier spiralförmig gewundenen eisernen Streifen etwas Zunder mit ein wenig Phosphor befestiget, den man mittelst eines glühenden Eisendrats von unten, wo der Cylinder mit Quecksilber ge-

sperrt

sperrt ist, anzünden kann. Der Raum des Cylinders ist nach Cubikzollen graduirt. — Durch diese verbesserte Vorrichtung ist so manchen Mängeln und Schwierigkeiten, die das *Lavoisier'sche* Verfahren hatte, glücklich abgeholfen worden, indem nicht nur bei derselben alle Verunreinigung des Gases mit atmosphärischer Luft, sondern auch irgend eine Verminderung desselben vor dem Verbrennen verhütet wird. Zugleich kann man hier mehr Eisen verbrennen, ohne das Zerspringen des Glases zu fürchten, weil man die zu lebhafte Verbrennung nach Umständen zu mässigen im Stande ist.

Scherer's allg. Iourn. d. Ch. I. 4.

14) *Schmidt's Apparat*

besteht aus einer an beiden Enden offenen Glaskugel von 2 Par. Zoll im Durchmesser, deren einer Hals vermittelst einer biegsamen Pickelschen Röhre mit dem Hahne einer in Messing gefassten oben offenen Glasglocke verbunden ist. Die Glocke wird in eine Wanne mit Wasser gestellt und zum Theil mit Sauerstoffgas gefüllt. Von der andern Oeffnung der Kugel geht eine krumme Röhre unter einen Recipienten der Gasgeräthschaft. Zu Versuchen hängt die luftleer gemachte Kugel frei über einem Kohlenbecken und ist mit Metallstreifen angefüllt. Hierauf lässt man durch die Helmöffnung Lebensluft hinzutreten, und nach und nach das Feuer bis zum Rothglühen der Kugel verstärken, bis alles Metall schmilzt.

Gren's neues Iournal etc. 2r Bd. 3s Hft. S. 289.

15)

15) *Schmidt's zweiter Ciarcyscher Apparat.*

Eine Glaskugel, worinne das Metall bis zum Glühen erhitzt wird, welches man durch eine cylinderförmige Röhre einträgt, die zu oberst mit einem Korke geschlossen werden kann. Diesen durchbohrt eine gekrümmte Röhre, welche unter einen mit Wasser gesperrten Recipienten führt. An der Seite der Cylinderröhre springt queer ein kleineres Röhrenstück hervor, durch dessen Pfropf die Spitze des dünnen Röhrchens an der *Ciarcyschen* Gasgeräthschaft geht. Das ganze ist sehr dünne von Glas geblasen, und ungemein brauchbar.

Gren's n. Iourn. 2r B. 1s Stk. Taf. VII. Fig. 1. d. e. f. g.

XIX.

Apparate zur Reduction der Metallkalke.

1) *Pricstley's Vorrichtung*

besteht aus einer Glasglocke, die mit Wasserstoffgas gefüllt auf dem Simse der Gasgeräthschaft über Wasser steht. Durch dieses bringt man den gut erwärmten, also möglichst luftleeren Metallkalk auf einen Tiegelscherben, der auf einem Gestelle unter der Glocke steht, und lässt darauf den Brennpunkt einer Glaslinse fallen. — Da durch die fortgesetzte

setzte Wirkung des Brennpunkts auf das Glas dieses endlich springen muss, so lässt sich auf diese Art unmöglich der Versuch vollenden so weit nämlich, bis alles Gas in der Glocke verschwunden ist; auch kommt ja der Kalk unter Wasser; und wird neuen Veränderungen ausgesetzt.

Priestley a. a. O.

2) *Chaussier's Vorrichtung.*

Eine mit Wasserstoffgas gefüllte Blase, woran ein Rohr mit einer durchlöcherten kupfernen Kugel befestiget ist. Durch diese lässt man das Gas unter sanften Drücken der Blase auf den Metallkalk überströmen. — Ein unsicheres Verfahren.

Rozier's Journ. d. Phys. Oktob. 1777.

3) *v. Crell's Geräthschaft*

besteht in einer mit Wasserstoffgas gefüllten Glocke, unter welcher das Metalloxid mittelst eines Brennspiegels zusammengeschmolzen wird.

Kirwan v. Phlogiston in s. Beobacht. über d. spec. Schwere u. Anziehungskr. verschied. Salzarten, übers. v. Crell Berl. u. Stett. 1783. in d. Vorrede des Uebersetzers.

4) *Lavoisier's Apparat.*

Eine Glasglocke steht über Wasser in einem Geschirre, aus dessen Mitte eine kleine gläserne Säule emporsteigt, welche sich nach oben zur Auf-

nahme einer feuerfesten Kapelle für den Metallkalk und das Kohlenpulver erweitert, und unten fest gemacht ist. Zu Versuchen wird das Wasser bis zu einem bestimmten Punkt in die Glocke mit einem Heber heraufgesogen, und durch ein krummes Trichterrohr Oel hinzugelassen, um das sich entbindende Gas vom Wasser abzuhalten. Die Wiederherstellung des Metalls geschieht im Brennpunkte eines grossen Brennglases. Sobald die Gefässe bis zur Temperatur vor dem Reductionsversuche wieder abgekühlt sind, kann man an dem jetzigen Wasserstande die Menge des entwickelten Gas bemerken. — Dieser Apparat ist zu klein, um Versuche mit hinlänglich starken Portionen anzustellen, die Glocke hingegen, welche noch dazu leicht zerspringt, zu gross, um den Unterschied der Quantität des entbundenen Gases genug unterscheiden zu können. Auch muss sich bei der starken Hitze etwas elastische Flüssigkeit aus dem Oele entwickeln, und dieses, so wie noch manches andere, Irrungen veranlassen.

Lavoisier's Schriften etc. Tab. II. Fig. 8. 9.

5) *Lavoisier's zweiter Apparat*

besteht aus einer Retorte vom stärksten Eisenblech, die in einem Windofen liegt; ihre Vorlage kann von Zinn, verzinntem Eisen oder von Glas seyn, und hat in ihrem Bauche zu oberst eine Stöpselöffnung, welche sich in eine etwa 1 1/2 Fuss lange Röhre verlängert. Sie selbst liegt in einem grossen metallenen Eimer, und das Ganze bedeckt eine Glasglocke, die oben in ihrem Gewölbe zum Aufsaugen

des

des Wassers ein kleines Loch hat, und auf einem Gestelle von vier Pfeilern ruht, welche durch metallene Bänder in einem gehörigen Abstande erhalten werden, und oben zur Aufnahme des Glockenrands eingeschnitten sind. Das mühsame Aufsaugen des Wassers aus dem Eimer in die Glocke wird durch eine eigne Pumpenvorrichtung erleichtert. Das übrige Verfahren kommt mit dem bei der vorigen Vorrichtung überein. — Dieser ursprünglich von *Hales* erfundene, aber von *Rouelle* verbesserte und von *Lavoisier* abgeänderte Apparat kann allerdings seiner Bestimmung besser, als der vorhergehende entsprechen, wenn bei den Versuchen die nöthige Vorsicht und Genauigkeit beobachtet wird.

Lavoisier's Schriften etc. Tab. II. Fig. 10.

6) *Lavoisier's dritter Apparat.*

Die kleine Glasretorte hat einen an verschiedenen Stellen gebogenen Hals, dessen Ende unter eine Glocke mit Wasser geht, und wird mit dem für sich verkalkten Quecksilber und Kohlenstaub in einen verhältnissmäsig grossen Streichofen gebracht, wo bei einem abgemessenen Feuersgrade die Reduction des Metallkalks vor sich geht. — Dieses einfache ganz luftdichte Geräthe dient vorzüglich zur richtigen Bestimmung der sich hier entwickelnden elastischen Flüssigkeit. Die Wiederherstellung ohne Kohlenstaub geht etwas schwerer, und nur bei einer stärkern Hitze gut von Statten.

Lavoisier's Syst. II. S. 201.

XX.

Vermischte Gasgeräthschaften.

1) *Achard's Vorrichtung, unreine Luft durch geschmolzenen Salpeter zu reinigen.*

Eine gläserne in ihrem Mittelstücke geschweifte Röhre von 4 Fuss Länge und 1/2 Zoll im Durchmesser, deren ausgeschweifter Theil 1 Zoll dick mit Thon beschlagen ist, beide Enden aber mit Blasen verbunden sind. Zu Versuchen wird die Röhre mit 1/2 Unze Salpeter und eine Blase mit der im Salpeter zu verbessernden Luft gefüllt. Der beschlagene Theil der Röhre wird allmälig bis zum Rothglühen des Salpeters erhitzt, die Luft aus ihrer Blase in die leere Blase nach und nach übergedrückt, um sich durch den geschmolzenen Salpeter gleichsam zu filtriren. Nach dergleichen mehrmals wiederholten Uebergang der unreinen Luft aus einer Blase in die andere queer durch die Röhre, wird diese zum Athmen etc. wieder vollkommen tauglich. — Eine sehr sinnreiche Vorrichtung, welche den beabsichtigten Process ganz gut versinnlichet.

Goth. Magaz. Bd. II. Stk. 1. Taf. I. Fig. 5.

Samml. phys. u. chym. Abhandl. I. S. 316.

2) *Cavallo's Vorrichtung, Stickgas zu verbessern.*

Eine Glasröhre mit zwei schräg aufsteigenden Schenkeln, die nebst ihrer Basis bis unter ihre Hälf-

te

te mit ganz reinem Salpeter gefüllt sind, und in ihren Mündungen jeder einen Kork aufnehmen, welchen eine kleine gebogene Glasröhre mit einer kleinen Blase an ihrer äussern Spitze luftdicht durchbohrt. Eine Blase enthält Stickgas, die andere bleibt möglichst luftleer. Diese ganze Geräthschaft wird zu Versuchen an einer Schnur über ein Kohlfeuer aufgehangen, und, sobald die Röhre heiss wird, allmälig soweit heruntergelassen, bis die Basis der Röhre die Kohlen berührt. Ist der Salpeter ganz im Flusse, so drückt man das Stickgas aus seiner Blase langsam durch den Salpeter in die leere Blase über. Untersucht man in dieser das übergetriebene Gas, so erscheint es beträchtlich vermindert und verbessert. — Durch diese sehr einfache Vorrichtung kann man sich von dem Werth der *Achard'schen* Entdeckung zur Genüge überzeugen.

Cavallo a. a. O. Taf. III. Fig. 13.

3) *Chaulnes Vorrichtung, um die Säure im salpeterhalbsauern Gas zu prüfen.*

besteht aus zwei mit ihren beiden Schenkeln aufwärts gebogenen Dräthen A und B. Auf der linken Schenkelspitze des tiefer hängenden Drathes A steckt ein kleines Glas mit Lakmustinktur gefüllt, und an dem nämlichen Schenkel lässt sich der Drath B durch zwei Ringe auf und nieder bewegen. Auf dem linken Schenkel von B sitzt oben der Deckel für das kleine Glas, welcher beim Herunterziehen des Drathes B die Oeffnung des Glases verschliesst. Zu Versuchen werden die Dräthe mit gefülltem und

ge-

geschlossenem Glase an ihren rechten zu oberst gebogenen Schenkeln in das Wasser der Wanne gesenkt, worinne die Glocke mit salpetersaurem Gas steht, die linken Schenkel unter die Glocke gebracht und über die Wasserfläche in der Glocke aufwärts gekehrt; die rechten Schenkel bleiben ausser derselben. Der Drath A wird fixirt, hingegen B, um das Gläschen innerhalb der Glocke zu öffnen, und das eingesperrte Gas auf die Tinktur wirken zu lassen, aufwärts gestossen. — Dieser Apparat, der auch zu verschiedenen andern Versuchen brauchbar ist, erfüllt ganz seine Bestimmung.

Cavallo a. a. O. Taf. III. Fig. 11.

4) *Göttling's erste Vorrichtung, die in einer Seifenblase eingeschlossene Knallluft zur Explosion zu bringen.*

Ein mässiger Glastrichter mit einem Korke verstopft, durch den ein mit einer Schraube versehenes 2 Zoll langes Röhrchen geht. Auf dieses ist ein kleiner Hahn geschraubt, woran eine Blase fest steckt, die mit Knallluft gefüllt, bei geschlossenem Hahne vom Trichter abgeschroben, und mit einer 6 Zoll langen Röhre verbunden wird, auf deren andere sich trichterförmig erweiternde Mündung man Seifenschaum bringt. Aus diesem bildet die beim Druck der Blase ausströmende Luft Seifenblasen, welche bei Annäherung einer Flamme mit starkem Knalle zerspringen. Vor der Entzündung muss man der Vorsicht wegen den Hahn schliessen.

Göttling's Taschenb. 1784. S. 145.

5) *Göttling's zweite Vorrichtung.*

Hierzu dient die mehr verkleinerte Blasenmaschine, nur dass zu gegenwärtigem Behuf an die Seitenröhre ein oben gekrümmtes kleines Röhrchen angeschroben ist, dessen Mündung ein Tellerchen trägt, worauf der Seifenschaum gebracht wird. Vor dem Anzünden der Seifenblasen, dergleichen man auch mit dem unter Seifenwasser gekehrten Röhrchen mehrere entstehen lassen kann, muss der Hahn der Seitenröhre jedesmal geschlossen werden. — Durch diese Vorrichtung lassen sich mit weit weniger Weitläuftigkeit, als bei der ersten, die geschwindesten Versuche anstellen.

Göttling's Taschenb. 1785. Fig. II. III.

6) *Achard's Apparat, die Wirkung des gebrannten Kalks während des Löschens auf Gasarten zu prüfen*

besteht aus einer auf 1/4 mit Wasser gefüllten Glasröhre von 1 Zoll im Durchmesser, die mit ihrem offnen Ende in einem Gefässe unter Wasser steht; der übrige Raum der Röhre wird mit gemeiner Luft, oder einem andern Gas gefüllt und der Wärmegrad des Apparats gemessen. Hierauf bringt man in die Röhre ein luftleeres Stück ungelöschten Kalk auf eine Korkscheibe, die auf einer in der grössern Röhre befindlichen, und bis an die Wasserfläche reichenden Glasröhre befestiget ist. Hat sich der Kalk bei seinem Durchgange durch das Wasser gelöscht, und ist alles bis auf den ersten Wärmegrad

vor

vor dem Processe abgekühlt, so kann man bemerken, inwieweit die Luft in der Röhre ihren vorigen Raum wieder einnimmt, folglich wie das Löschen des gebrannten Kalks auf ihr Volum gewirkt hat. — Durch diese sehr einfache und zweckmäsige Vorrichtung fand *Achard*, dass die gemeine, und die Lebensluft, das brennbare und Salpeterhalbseure Gas in ihrem Volum nicht verändert wurden, wohl aber das kohlensanre Gas.

Crell's chem. Ann. 1787. I.

7) *Lavoisier's Geräthschaft, eine Gasart durch eine Feuchtigkeit streichen zu lassen, und endlich zur Untersuchung aufzufangen.*

Hier sind zwischen dem Stiefel der Pumpe und der Wanne, wo in einem Gefässe das Gas aufgefangen wird, drei Flaschen mit einer Haupt- und einer Seitenmündung gestellt, die unter einander durch Heberröhren communiciren, und mit Kalkwasser etc. angefüllt sind, wodurch das Gas, wenn der Stempel in Bewegung gesetzt wird, aus einer Flasche in die andere übertreten muss, und hier zum Theil absorbirt, zum Theil aber von dem unter Wasser stehenden Gefässe aufgenommen wird.

Lavoisier's Schriften etc. Tab. III. Fig. 15.

8) *Lavoisier's Apparat, um die Wirkung einer sehr starken Abkühlung auf elastische Flüssigkeiten zu prüfen.*

Eine mit Gas angefüllte Flasche steht aufrecht in einer Wanne voll gestossenem Eis und Kochsalz, und communicirt durch Röhren, die mit einem Hahne versehen sind, und durch einen Heber mit der zweiten über Wasser umgestürzten Flasche, worinne gleichfalls Gas enthalten ist. Den Grad der Gasverdichtung in der ersten Flasche zeigt die steigende Wasserhöhe in der zweiten, woraus nothwendig immer Gas in die erstere übergehen muss, um die daselbst entstandene Leere wieder auszufüllen.

Lavoisier's Schriften etc. Tab. III. Fig. 21.

9) *Trommsdorff's Vorrichtung, die Metallkalke nach ihren Gas- und Wasserbestandtheilen zu prüfen.*

In die Mündung des langen Halses einer Retorte von starkem grünen Glase ist eine in der Mitte nach unten gebogene Glasröhre geküttet, die mit ihrem abhängigen Schenkel in eine gläserne Kugel passt. In die entgegengesetzte Kugelfläche greift eine zweite ∽förmige Glasröhre, deren aufwärts stehender Schenkel in einem Wasserbehälter liegt. — Mit dieser zweckmäsigen Geräthschaft lassen sich wohl entscheidende Versuche über diesen Gegenstand in kurzer Zeit anstellen.

10) *Rouppe's* Gerätbschaft zur Untersuchung der Eigenschaft ausgeglühter Holzkohlen, Gasarten zu absorbiren.

Schon *Fontana*, *Priestley* und *Scheele* fanden, dass glühende Kohlen, wenn sie in einem luftleeren Raume erstickt sind, alle Gasarten einschlucken, womit man sie in Berührung bringt. *Rouppe's* Gerätbschaft ist sehr bequem, um diese Versuche damit genauer zu verfolgen.

Crell's chem. Ann. 1799. II. S. 205.

11) v. *Norden Apparat*

besteht aus einer kupfernen Büchse, die einen langen eisernen Stiel mit hölzernem Griffe hat. Ihr ebenfalls mit einem Stiele versehener Deckel lässt sich einschrauben; in ihm befindet sich ein Hahn mit einem konischen Ende, welches genau in eine andere konische Büchse von Kupfer eingreift, die auf einer graduirten Glasglocke angelöthet ist. Zu Versuchen wird die Büchse mit kleinen stark glühenden Schmiedekohlen gefüllt, der Deckel geschlossen, und das Ganze in kaltem Wasser abgekühlt. Die Büchse stellt man auf die mit Wasser gefüllte Glocke, worein das Gas kommt, öffnet den Hahn, und schliesst von dem Volum, den das eintretende Wasser einnimmt, auf den Grad der Absorption. — Eine sehr instructive Vorrichtung.

Scherer's a. chem. Iourn. III. 15. S. 302.

12) *Chladni's Flötenapparat.*

Eine offene zinnerne Orgelpfeife, worinne die Länge der schwingenden Luftsäule von der Ritze, wo die eingeblasene Luft ausgeht, bis zu dem Ende etwa 6 Zoll beträgt, wird an ihrem obern Ende in dem mit einem Hahne versehenen Hals einer Glasglocke befestiget, an den sich zugleich eine Blase mit ihrem Hahne anschrauben lässt. Glocke und Blase werden in einer Gaswanne, auf die gewöhnliche Art mit einer Gasart gefüllt. Das Anblasen der Pfeife geschieht durch so vorsichtiges und gleichförmiges Zusammendrücken der Blase, dass die Pfeife nicht etwa statt ihres Grundtons einen von ihren höhern Tönen giebt. Die Lufttemperatur muss sich während des Versuchs immer gleich bleiben. Zwei mit dem Pfeifentone der atmosphärischen Luft harmonisch gestimmte Saiten geben bei jeder Gasart den Vergleichungston an. Nach den an kühlen Frühlingstagen gemachten Erfahrungen war der Pfeifenthon in gemeiner Luft zwei-gestrichene c; in Sauerstoffgas zwischen ein-gestrichen b und h, in Stickgas ein gestrichen h; in einer Mischung von Stick- und Sauerstoffgas, wie in atmosphärischer Luft; in Wasserstoffgas, nachdem es leichter ist, zwischen drei-gestrichenen c und e; in Kohlenstoffgas etwas höher, als ein-gestrichen gis; in Salpetergas ein gestrichen h. — Nach den Versuchen mit dreierlei Wasserstoffgas, wo bei dem durch Eisen und Schwefelsäure erhaltenen der Unterschied des Tons von dem in atmosphärischer Luft etwas über eine Octave; bei dem aus Zink und Salzsäure eine Octave und ei-

nen ganzen Ton; und bei dem durch Zersetzung der Wasserdämpfe in glühenden Röhren eine Octave und eine kleine Terze betrugen, liesse sich wohl nach *von Arnim's* Vorschlag in einem dem *Chladni'schen* ähnlichen Apparat (*Hydrogenometer*) durch die Höhe des angegebenen Tons für feinere Untersuchungen eine bisher fast unmögliche Bestimmung der Güte des Wasserstoffgases unternehmen, so wie auch die wahre Beschaffenheit der Gasarten überhaupt prüfen.

Voigt's n. Magaz. etc. I. 3. S. 65 etc.

Gilbert's Ann. III. 2. S. 193.

XXI.

Eudiometer, Luftgütemesser, (Oxygenometer, Oxymeter, oder Sauerstoffmesser.)

Landriani Richerche fis. intorno alla salubr. dell aria. Milano. 1775. 8. teutsch. Basel, 1778. 8.

E. Viborg Tentam. eudiometr. perfectioris etc. Hafn. 1784.

Cavendish in Götting. Taschenkalender. 1784.

Geschichte der Luftgüteprüfungslehre für Aerzte und Naturfreunde, kritisch bearbeitet v. I. A. Scherer. 2 Bde. Wien, 1785. m. 1 K.

v.

v. Breda in I. Ingenhouss nouv. exper. et observ. sur div. obi. de phys. Par. 1789. II.

Berthollet's Bemerk. üb. d. Eudiometer, in Gilbert's Ann. d. Ph. V. 3.

v. Arnim. Ebendas. VI. 4.

v. Humboldt's Vers. üb. d. chem. Zerlegung des Luftkreises etc. Berl. 1800.

Einige Resultate aus eudiometr. Versuchen, v. Parrot, in Voigt's Magaz. 1800. II. 2.

Gehler's Ph. W. B. II. Artk. Eudiometer; Th. V. etc.

Fischer's ph. W. B. II. Bd.

A. Salpetergas - Eudiometer.

Bei diesen Werkzeugen beruht alles auf jener dem Salpetergas eigenthümlichen Eigenschaft, dass es mit der atmosphärischen Luft in Berührung gebracht, sogleich seine Gasform verliert, und sich mit dem Antheil derselben an Sauerstoff zur unvollkommnen Salpetersäure verbindet, wobei das Stickstoffgas allein übrig bleibt.

A. v. Humboldt's etc. Beitr. zur Eudiometrie in Scherer's a. I. d. Chem. I. S. 263. und 573. III. 13. S. 81. Hft. 14. Nro. 10.

Gattoni Geschichte des Salpeterstoffgaseudiometers in d. Verhandl. des med. Instituts zu Paris. IV. 1800.

1) *Priestley's Vorrichtung*

besteht aus einer Phiole (*Unzenmaas*) und aus zwei Glasröhren, einer grössern genau graduirten, und einer kleinern glatten Röhre. Das Maas wird zu Versuchen mit Wasser gefüllt, und umgekehrt über die Mündung eines Trichters im Gesimse der gewöhnlichen Luftwanne gestellt, um zuerst die zu prüfende Luft, und nachmals Salpeterhalbsaures Gas, oder besser dieses zuerst durch denselben in die kleinere Glasröhre, doch ohne sie mit blosser Hand zu berühren, einzulassen. Das ganze Luftgemenge lässt man endlich in die grössere Röhre treten, die nun ganz stet in das Wasser gesetzt wird, bis die Wasserfläche in ihrem Raume mit der des äussern Wassers parallel steht. So kann der Raum, den die zwei Maas Luft nach ihrer Verbindung einnehmen, in Hunderttheilen eines Maases bemerkt werden. — Dieses sehr einfache aber eben so unvollkommene Instrument unterrichtet uns blos, so wie alle nach ihm modificirten, von dem grössern oder geringern Antheil an Sauerstoff in einer gegebenen Luftmasse, ohne den absoluten Umfang von jenem, noch weniger die mancherlei andern schädlichen Bestandtheile von dieser anzuzeigen. Der Schwierigkeit, dass man sich nicht immer eines gleich starken und reinen Gases in dem Maase versichern kann, dürften *Wenzel*, *Lavoisier*, und vorzüglich *v. Humboldt* abgeholfen haben. Damit aber die Versuche demohngeachtet nicht ungleich ausfallen, muss man den Punkt genau treffen, wo die Verminderung des Raums, den das Luftgemenge einnimmt, am

grössten ist, weil dieses hierauf wieder anfängt, einen grössern Raum einzunehmen. Ueberhaupt bedürfen die Salpetergas - Eudiometer sehr genauer Beobachter.

2) *Fontana's Werkzeuge.*

Diese acht Instrumente sind blos historisch zu bemerken, da von allen ihrer schwankenden Resultate wegen nie Gebrauch gemacht worden ist. Sie haben das mit einander gemein, dass jede Gasart in einen besondern Behälter gebracht wird, und hernach beide zusammentreten müssen. Die Grösse der Verminderung des Volums wird von Quecksilber bestimmt, bei den vier ersten durch Abwägen, bei den übrigen durch den Stand desselben in einer graduirten Glasröhre. Schon die bekannte Wirkung des Salpetergases auf das Quecksilber macht das Ganze unbrauchbar.

Fontana Descriz. ed usi di alcuni strom. per misurar la salubrita dell' aria. Firenza 1774. 4.

3) *Fontana's neuester Eudiometer.*

Taf. II. Fig. 29. 30. 31.

Ein verbesserter *Priestley'scher* Apparat, wozu ein sogenanntes grosses Maas a b Fig. 29. und ein kleines Maas Fig. 30. gehören, nebst denen man noch zu Prüfung ganz kleiner Luftportionen ein halbes kleines Maas bei der Hand haben könnte. Ersteres ist eine oben geschlossene, nach unten in eine trich-

terförmige Oeffnung auslaufende Glasröhre abcd von verschiedener Länge und Weite, die in einzelne drei Zoll hohe Theile abgemessen ist. An ihr lässt sich eine in 10 oder 100 Theilchen getheilte Gradleiter ef mittelst messingener Ringe auf und niederschieben, um damit kleinere Theile zu messen. Das kleine Maas Fig. 30. besteht 1) in einer gläsernen Phiole *h*, deren innerer Raum gerade soviel Luft fasst, als ein Theil des grossen Maases; 2) in einer kurzen kelchförmigen Röhre von Messing g, deren engere Mündung den Hals der Phiole aufnimmt, und durch deren Mitte ein flacher Schieber k vor die Phiolenmündung geschoben werden kann, um das im kleinern Maase enthaltene Gas von jenem im Kelchraum der kurzen Röhre g abzuscheiden, und letzteres durch Umkehren der Phiole unter Wasser wegzuschaffen. Statt des Schiebers hat *Schröder* in Gotha eine Art von Scheere angebracht, deren eines fixirte Blatt den Rand des kleinen Maases bildet, und das andere bewegliche der Schieber selbst ist. Durch bloses Drücken mit der Hand und Nachlassen einer Feder, kann der Schieber äusserst leicht und sicher gehandhabt werden. Um das grosse Maas nicht mit den Händen berühren zu dürfen, und das Instrument nach Erforderniss gleichmäsiger zu schütteln, soll nach *Hochheimer*, während das kleine Maas mit Salpetergas unter dem Trichter des grossen Maases geöffnet wird, der Schieber desselben in ein angebrachtes Räderwerk greifen, welches das grosse Maas eine Viertel- oder halbe Stunde regelmäsig emporhübe, und wieder niederfallen lies. Zur Prüfung des Sauerstoffgehaltes einer gegebenen Luft lässt man erst von

die-

dieser zwei kleine Maas, und hinterdrein ein Maas salpeterhalbsaures Gas in das grosse mit Wasser gefüllte und gesperrte Maas treten; besser dieses zuerst, damit es als schwerer in die erstere allmälig herabsinke. Hierauf wird das Maas unter Wasser stark geschüttelt und in einen mit Wasser gefüllten messingenen Cylinder Fig. 31. r r r r zwei Minuten lang eingestellt, bis die Verminderung der Gasarten erfolgt und die Wasserfläche im grossen Maase mit der äussern im gedachten Cylinder gleiche Höhe hat. Ist endlich das Wasser vom grossen Maase ganz abgelaufen, so stellt man die Skale mit Null der Wasserfläche in der Röhre parallel und zeichnet die Zahl auf, welche an der Skale mit der Hauptabtheilung auf dem grossen Maase über der Wasserfläche zusammentrift. So kann man bis zur völligen Sättigung der gemeinen Luftportion das zweite und dritte Maas salpeterhalbsaures Gas unter dem nämlichen Verfahren einlassen, bis das Wasser nicht mehr steigt, dessen Höhe man nun anmerkt, um den Unterschied des Raums, den die Gase vorher ausfüllten, von dem, welchen das rückständige Stickgas einnimmt, darnach berechnen zu können. — Diese etwas verbesserte *Priestley'sche* Vorrichtung wird jetzt fast durchgängig als das einfachste und zuverlässigste Salpetergas-Eudiometer gepriesen, und verdient auch wirklich diese Auszeichnung, wenn eine geübte Hand damit umgeht, und dabei die möglichste Gleichförmigkeit in der Temperatur theils der äussern Luft, theils des dabei gebrauchten reinen Wassers beobachtet wird, sonst fallen die auch mit einerlei Gas, und mit gleichen Quantitäten desselben angestellten Versuche

p ganz

ganz verschiedenartig aus. Uebrigens muss doch der Umstand, dass hier die Wasserhöhe in demjenigen Glase, worein der Eudiometer auf die beweglichen Ringe gesetzt wird, um vieles höher ist, als die über dem Brette auf dem Wasserbehälter, schon mehrere Grade Abweichung auf dem Maasstabe verursachen, kann aber nach des *Gr. v. Sickingen* Vorschlag leicht so abgeändert werden, dass man das grosse Glas mit dem beweglichen Ringe etwa von der Höhe C C der *Ingenhoussischen* ersten Fig. macht, um diesen Rand einen messingenen Ring legt, und diesen durch zwei oder vier messingene Stangen mit einem gleichen metallenen Ringe bei A A befestigt, welcher letztere den beweglichen Ring enthält. Auf diese Art ist das kleine Maas auf eine bestimmte Wasserhöhe eingerichtet.

Ingenhouss Vers. m. Pflanz. a. d. E. Lpz. 1780. 8. II. Fig. I — VI.

Gehler's phys. W. B. Taf. VIII. Fig. 8.

Fischer a. a. O. Fig. 45. 46. 47.

4) *Cavallo's vereinfachter Fontana'scher Apparat.*

Der messingene Cylinder fällt hier ganz weg, und das gefüllte grosse Maas wird mit seinem Henkel an einen messingenen Haken auf der pneumatischen Wanne, wenn es 15 Minuten lang unter Wasser geschüttelt worden ist, aufgehangen, dass die Wasserfläche darinne etwa 2 Zolle höher, als die Oberfläche des Wassers in der Wanne zu stehen komme. Der Skale, worauf hier die Hunderttheile

an dem einen Stabe vom obern, und an dem andern vom untern Ringe an gezählt werden, giebt man die Richtung, dass der obere Rand ihres untern Ringes dem Mittelpunkt der Wasserfläche im grossen Maase entspricht. Jetzt merkt man an, welche Abtheilung mit einem Striche an dem Maase parallel steht, lässt ein zweites kleines Maas salpeterhalbsaures Gas ein, verfährt wie zuvor, und merkt dies wieder an etc. Wenn sich der untere Ring wegen des Henkels an der Röhre nicht an die Wasserfläche stellen lässt, sondern der obere Ring daran gebracht werden muss, so gebraucht man die andere umgekehrte Theilung der Skale, und zählt die Grade von oben herab. — Nach *Ingenhouss* bringt man nur ein Maas von jeder Luftart zusammen. Um dieses mit der Hand nicht zu berühren, fasst man es beim Schieber unter dem Wasser an, und hält es so einige Sekunden lang, bis es die Temperatur des Wassers bekommt. Ist das gefüllte grosse Maas hinlänglich, doch nicht zu stark unter Wasser umgeschüttelt worden, welches auch wenigstens bei der Prüfung eines Stickstoffgases ganz wegfallen kann, so bringt man es mit möglichster Vorsicht in den Fontana'schen Messingcylinder. Eine Minute lang bleibt die ganze Geräthschaft in der Wanne stehen und wird zur Erreichung einer gleichen Temperatur immerfort mit Wasser übergossen. Die Null an der Skale muss, bevor man den Rest der Abtheilungen von zwei ganzen Maasen anmerkt, mit dem untersten Punkte des Bogens, den das äusserste Ende der Wassersäule beschreibt, zusammentreffen. — Auf diese Art werden die Versuche nicht nur um vieles verkürzt,

sondern auch ihre gegebenen Resultate zuverlässiger und entscheidender, wenn man gleich noch immer ungewiss bleibt, ob das, was nach der Vermischung als Luft zurückbleibt, von der untersuchten oder von der Salpeterluft ist; denn auch diese enthält immer bald mehr, bald weniger Stickgas. Auch behält dies Instrument noch immer den Fehler des *Fontana'schen*, der selbst durch Zusatz des schwefelsauren Eisens sich nicht heben lässt, dass von dem salpeterhalbsauren Gas das Sauerstoffgas schneller oder langsamer absorbirt wird.

Cavallo über die Eigenschaften der Luft: S. 112. Taf. III. Fig. 4. 5.

Ingenhouss a. a. O.

5) *Luz's abgeänderter Fontana'scher Apparat.*

Die Veränderungen beschränken sich auf Fixirung der Skale, die hier viel länger ist, und über drei Hauptabtheilungen der Glasröhre geht, davon jede besonders durch ein eingelassenes Maas Luft bestimmt und in hundert Theile getheilt ist. Uebrigens wird die Röhre nach *Cavallo's* Vorschlag an dem Arme eines schmalen und flachen Kästchens aufgehangen, und durch eine Schnur hoch und niedrig gestellt. — Allerdings hat dadurch, dass bei befestigter Skale das beständige Richten wegfällt, und die Fehler aus der ungleichen Weite der Glasröhre vermeidlicher werden, der Gebrauch des *Fontana'schen* Eudiometers nicht blos an Bequemlichkeit,

keit, sondern auch wohl an Zuverlässigkeit gewonnen.

Luz Anweis. d. Eudiom. d. Fontana zu verfert. u. zum Gebrauch bequemer zu machen. etc. m. 1 Kpf. Nürnb. u. Lpz. 1784. 8.

6) *Landriani's Eudiometer*

ist eine ovale Glasflasche mit elfenbeinernen oder gläsernen Hähnen an ihren beiden einander gegen über stehenden Mündungen. Aus der untern tritt eine ganz cylindrische Glasröhre mit ihrem untern Endstück, das ein Ventil hat, in ein kleines Gefäss mit Wasser. Am obern Hahne ist eine mit salpeterhalbsauerm Gas gefüllte Blase angebunden. Diese ganze Geräthschaft ruht auf einem hölzernen Gestelle, auf welchem neben der Röhre eine Gradleiter herabsteigt, die in 24 gleiche Theile, und jeder Theil wieder in 12 kleinere abgetheilt ist. Zu Versuchen werden Flasche und Röhre mit Wasser gefüllt, und nach geöffnetem obern Hahne soviel Gas aus der Blase in die Flasche gedrückt, bis das Wasser ganz aus dieser ausgetrieben ist. Damit solches auch aus der Röhre völlig auslaufen, und dagegen die zu prüfende Luft eintreten kann, wird jeder Hahn geschlossen, und das Wassergefässchen tiefer herabgelassen, welches aber, sobald die Röhre voll Luft ist, an seine vorige Stelle gebracht werden muss. Die untere Röhrenmündung wird unter Wasser gesetzt und der obere Hahn geöffnet, dass beide Luftarten zusammentreten müssen, worauf die Verminderung des Volums durch die Höhe der vom äussern

Luft-

Luftdruck hinaufgetriebenen Wassersäule bemerklich wird und an der Gradleiter gemessen werden kann. — Dieser Apparat, von *Landriani* zuerst *Eudiometer* genannt, beschränkt sich blos auf Untersuchung der eben in der Atmosphäre befindlichen Luft, und seine gegebenen Resultate beruhen auf der jedesmaligen Beschaffenheit der Atmosphäre. Uebrigens wird der Gebrauch des Instruments durch leichte Verwechselung der Hähne unsicher, und durch die langweilige Vermischung der Gase nicht wenig erschwert. Hierzu kommt noch, dass die verschiedenen Luftarten, deren Reinheit bestimmt werden soll, nicht nach und nach und in ganz geringen Portionen mit einander vermischt, noch während der Vermischung in dem Wasser hinlänglich umgeschüttelt werden können. Einfacher ist *Sig. de la Fond Visierstab.* s. Dessen Ess. sur. diff. esp. d'air. p. 190.

7) *Landriani's zweiter Eudiometer*

besteht aus einer in einem Cylinder eingeschliffenen Glasröhre mit zwei gläsernen Hähnen, wo aber statt des Wassers Quecksilber gebraucht wird. — Da, wie gesagt, das salpeterhalbsauere Gas auf das Quecksilber wirkt, so müssen hier die Versuche noch unzuverlässiger werden.

Landriani a. a. O.

8) *Ingenbouss Eudiometer*

ist ein kupfernes Rohr A mit zwei Hähnen a b, aus dessen Mitte ein anderes rechtwinklig gebogenes Rohr

Rohr B von Kupfer mit einem Hahne c herabsteigt, und unten mit einer Glasröhre C in Verbindung steht, woran man 100° zählt. An dem einen Endstück von A ist eine elastische Flasche befestiget und an dem andern eine Glasbouteille eingeschroben, welche man zum Gebrauch mit Materialien zum salpeterhalbsauern Gas füllt, das sich mit der aus der Federharzflasche gedrückten atmosphärischen Luft in dem Rohre A vermischen soll. Hierauf schliesst man die Hähne a b, taugt die Röhre C in ein Gefäss voll Quecksilber und öffnet c zugleich mit dem Hahne unter der Harzflasche, damit das Quecksilber in der Glasröhre C aufsteigen und die Grösse der Verminderung an der Skale andeuten kann. — Da wegen der aufgelössten Kupfertheilchen und des ungleichen Maases der entbundenen Salpeterhalbsäure hier die Bestimmungen der Luftgüte ganz ungleich ausfallen müssen, woran auch wohl die durch öfteres Drücken geschwächte Elasticität der Flasche Antheil hat, so vertauschte *Ingenhouss* selbst dieses Werkzeug bald mit einem andern von seiner Erfindung.

9) *Ingenhouss zweiter Eudiometer*

ist eine in 100° getheilte Glasröhre mit zwei offenen in messingene Ringe gefassten Mündungen, welche mit salpeterhalbsauerm Gas gefüllt in eine Schaale voll Quecksilber gestellt wird, um aus dieser einen Zoll hoch Quecksilber in sich aufzunehmen. Damit diese kleine Quecksilbersäule gerade so viel Gas aus der einen Röhrenmündung verdränge, als durch die andere gegenüber gemeine Luft einströmt,

so sucht man durch horizontale Richtung der Röhre mit geschlossenen Mündungen, und durch wechselndes Oeffnen und Zuhalten der letztern das Quecksilber bis in die Mitte zu bringen, welches nun, wenn es in der geschlossenen Röhre hin und her geschüttelt wird, die Mischung der beiden Luftarten befördern soll. Die Röhre kommt endlich wieder mit geschlossener oberer Mündung in die Schaale wie zuvor zu stehen, und das Quecksilber steigt in ihr so hoch, als das Luftvolum ist vermindert worden. — Auch dieses Instrument hat der Erfinder selbst aus leicht einzusehenden Gründen als unzureichend bald wieder aufgegeben.

Philos. Trans. Vol. LXVI. P. 1.

10) *Magellan's Eudiometer*

Taf. II. Fig. 28.

besteht aus einer gleich weiten Glasröhre a b mit eingeriebenem Stöpsel a, an welcher sich ein messingener Ring g hin und her schieben, aber auch mit einer Stellschraube überall befestigen lässt. In ihre untere Mündung h ist seitwärts der eine Hals eines gläsernen Fläschchens c f eingeschliffen, dessen beide andern Hälse wieder zwei kleine Phiolen d und e von ungefähr gleichem Inhalt mit der Glasröhre a b luftdicht aufnehmen. An die Röhre a b ist ein graduirtes Lineal mit zwei messingnen Halbringen befestiget. Zu Versuchen wird die ganze gläserne Geräthschaft durch die oberste Mündung mit Wasser gefüllt, genau verschlossen und etwa bis zur Hälfte der Röhre unter Wasser gesetzt. Ei-

ne Phiole füllt man indessen mit der zu prüfenden Luft, die andere aber mit Salpetergas und bringt beide wieder an ihren Platz unter Wasser, aus dem man hierauf das ganze Instrument nimmt und sein Fläschchen c f mit dem Boden aufwärts dreht, damit in solches die in den Phiolen eingeschlossenen Luftarten aufsteigen, mit einander hier vermischt werden und das Volum vermindern sollen. Sobald dies geschieht, bringt man das ganze Werkzeug so weit wieder unter Wasser, als vorher, und nimmt den obern Stöpsel ab. Bei fernerer Verminderung des Luftvolums sinkt das Wasser in der Röhre a b. Hat die Verminderung endlich ganz aufgehört und das Wasser in der Röhre bleibt unbeweglich, so wird diese ganz mit Wasser wieder angefüllt, und gut zugestöpselt in eine solche Lage gebracht, dass die Luft aus dem Fläschchen in den obern Theil der Glasröhre übergehen muss. Zuletzt wird das Fläschchen c f ganz abgenommen, und die Röhre so tief in's Wasser gesenkt, bis ihre innere Wasserfläche mit der äussern parallel steht, um an dem Lineale das Volum der beiden vermischten Luftarten messen zu können. Der messingene Ring g soll den Punkt bezeichnen, auf welchem die Wasserfläche still steht, weil der Erfinder irrig wähnte, als nähme das bis zum höchsten Grad verminderte Volum etwas wieder zu. — So wenig sich dieser Eudiometer schon durch Einförmigkeit empfiehlt, um so mehr geht ihm an Genauigkeit ab, die doch ganz besonders von seiner zweckmäsigen, aber hier nur zu sehr dem Zufall unterworfenen, also ungleichförmigen Behandlung abhängt. Auch die allzu kleinen

hier

hier anwendbaren Luftportionen müssen alle Versuche mit diesem Instrumente sehr unvollkommen machen.

Beschreib. eines Glasgeräths etc. wie auch einiger Eudiom. von I. H. Magellan, a. d. Engl. m. Zus. v. Wenzel. Dresd. 1780. 8. F. 8.

Carallo a. a. O. Taf. II. Fig. 22.

Gehler's phys. W. B. T. VIII. F. 7.

Fischer, Fig. 44.

11) *Magellan's zweiter Eudiometer.*

Eine gut calibrirte Glasröhre, deren oberes Ende nach vorne sich krümmt und hier ein eingeschliffenes rundliches Glasgefäss trägt, das andere Ende aber sich in einen Trichter erweitert, worein ein kleineres Glas mit seinem Halse ebenfalls luftdicht eingeschliffen ist. Die Röhre, welche gerade doppelt so viel, als das kleinere Gefäss fasst, befestigen zwei Ringe an eine messingene Skale, deren 128 Theile abwärts gezählt sind. Ein zinnerner Behälter dient zum Futteral und bei Versuchen zur Wasserwanne. Noch gehören zum Ganzen ein an seinem einen Ende gekrümmtes Glasröhrchen und ein gläserner Stöpsel, welche beide luftdicht in das untere Ende eingeschliffen sind. Durch die untere Oeffnung der Röhre lässt man beim Gebrauch salpeterhalbsaures Gas in das grössere Glas aufsteigen, das kleinere hingegen sich mit der gemeinen Luft füllen. Hierauf muss, welches noch das leichtere Verfahren bei dieser Vorrichtung ist, das Instru-

ment -

ment ein paar Tage lang an seinem Hacken aufrecht hängen, und hierauf, um gleiche Temperatur mit dem Wasser anzunehmen, einige Minuten horizontal in der Wasserwanne stehen. Die untere Oeffnung wird mit dem Glasstöpsel geschlossen, und der Eudiometer umgekehrt aufgehangen, damit sich das letzte bleibende Volum der nun vollkommen vermischten Luft an der Zahl der Skale, der Wasserfläche in der Röhre gegenüber zeigen könne. — Da dieser ganze Apparat mit seinen unnöthig verwickelten und vervielfältigten Theilen sehr vielen Fehlern unterworfen und auch seine Behandlungsart äusserst beschwerlich ist, so bleibt er zu eudiometrischen Versuchen ganz unbrauchbar.

Magellan a. a. O. F. 15.

Cavallo Taf. II. Fig. 25.

12) *Magellan's dritter Eudiometer.*

Eine gerade Röhre von durchaus gleichem Durchmesser mit einer grossen Kugel an einem, und am andern offnen trichterförmigen Ende mit einem gläsernen Stöpsel luftdicht verschlossen, kommt vertikal in die Wanne unter Wasser zu stehen. Mit einem Gläschen wird erst Salpetergas, dann gemeine Luft in die Röhre gelassen, ein gläserner Heber sogleich an die Oeffnung unter dem Wasser angesetzt und etwas Wasser hineingegossen. Vermittelst des Ringes an dem Heber bezeichnet man in der Kugel den Standpunkt der grössten Verminderung der gemischten Luftarten, und nimmt alsobald den Heber ab,

ab, legt das Instrument einige Minuten horizontal unter Wasser, schliesst die untere Oeffnung und richtet diese nach oben. Durch ein graduirtes Lineal wird endlich der Raum gemessen, den die rückständige verminderte Luft einnimmt. — Dieser Eudiometer lässt ebenfalls wegen seiner auch bei immer gleicher Beschaffenheit der gebrauchten gemeinen Luft und des salpeterhalbsauern Gases unbeständigen Resultate ganz und gar keine sichere Anwendung zu.

Magellan a. a. O. F. 16.

Cavallo Taf. II. Fig. 24.

13) *Gerardin's Eudiometer.*

Ein einfacheres Instrument, das leichter, als die vorigen, zusammen gesetzt werden kann.

Rozier Iourn. Mars. 778.

S. de la Fond Ess. sur diff. esp. d'air. p. 209.

14) *Stegmann's Luftmesser*

kann hier blos namentlich angeführt werden.

Beschr. eines Luftmess. der gesunden und ungesunden Luft. Cassel 1778. 8.

15) *White's Eudiometer*

ist eine Glasröhre, die ein Unzenglas gemeine Luft in sich fasst. Soviel lässt man auch zu Versuchen mit Hülfe eines gläsernen Trichters unter Wasser hineintreten, dieser Quantität aber sogleich

ein

ein halbes Unzenglas salpeterhalbsaures Gas nachfolgen. Den Raum, welchen beide Gasarten jetzt und nach einer halben Stunde einnehmen, zeichnet man jeden besonders auf, zieht diesen von jenem ab, und das Facit zeigt den Sauerstoffgehalt der gegebenen Luft an. — Dieses Instrument und seine Behandlung empfehlen sich vorzüglich durch Einfachheit, wenn auch seine Resultate nicht immer Probe halten dürften.

Phil. Trans. Vol. LXVIII.

Samml. zur Phys. u. Naturgesch. II. 4. 412.

16) *de Saussure Eudiometer.*

Hierzu gehören eine Glasflasche mit eingeriebenem Stöpsel, ein kleines Maas, welches 1/3 der Flasche hält, und eine kleine Waage, womit die mit Wasser gefüllte Flasche, bevor man die bestimmte Portion (zwei Maas gemeine Luft und ein Maas salpetersaures Gas) hineintreten lässt, erst abgewogen wird. Dringt nach Verminderung des Luftvolums wieder Wasser in die Flasche ein, so schüttelt man sie gut verstopft unter dem Wasser, öffnet und schliesst sie auf diese Art dreimal, lässt jedesmal frisches Wasser zu, verstopft sie endlich und wägt sie gut getrocknet zum zweitenmal. Die übrige Summe des leztern von dem erstern abgezogenen Gewichts muss dann um so grösser seyn, je geringer die Verminderung der untersuchten Luft war. — Dieses auch auf Reisen anwendbare Instrument dürfte vor dem vorhergehenden seines mehr sichern

chern Gebrauchs wegen noch immer Vorzüge behaupten, wenn es gleich in Rücksicht der Genauigkeit des Maases und des immer zufälligen Unterschiedes in dem Gewicht der Flasche noch mancher Berichtigung bedarf.

de Saussüre Reise durch die Alpen. a. d. Franz. Lpz. 1781. II.

17) *Senebier's Eudiometer.*

Die Prüfungsart ist hier ganz unverständlich vorgetragen, und in der Ausübung äusserst beschwerlich.

Mém. ph. ch. sur l'influence de la lum. sol. pour modif. les êtres des trois regn. de la nat. à Geneve, 1782. T. I. F. 2. T. II. F. 4.

18) *Achard's Eudiometer.*

Die Glasröhre ist 42 Zoll lang und 1/3 Zoll weit. Ihr offnes Ende hat eine messingene Schraube, durch welche die Röhre mit einem Glastrichter verbunden werden kann. Das Maasgläschen fasst so viel Luft, dass davon 20 Zoll in der Röhre angefüllt werden. — Sehr einfach.

Achard's ph. ch. Abh. Berl. 1784. I. S. 298.

19) *Achard's zweiter Eudiometer.*

Dieser weicht desto mehr von der ursprünglichen Simplicität des *Priestley'schen* Apparats ab, und zeichnet sich blos in Nebendingen aus, z. B. durch die schnelle und bequeme Behandlung, durch das

Por-

Portative etc., ohne mehr zur allgemeinen und sichern Uebereinstimmung aller Werkzeuge unter einander selbst beizutragen.

Achard a. a. O. S. 502. F. I.

20) *Cavendish's Eudiometer*

besteht aus einem Glascylinder, dessen untere enge Mündung, welche die Luft einlässt, trichterförmig sich erweitert, die obere aber in eine mittelst eines Hahns verschliesbare Röhre sich verengert; 2) aus einem kuglichen Glasgefässe mit kurzem, weitem Halse, der beim Aufhängen des Gefässes nach unten schaut, und, wenn zu Versuchen eine Luft eingelassen ist, mit seiner Mündung unter Wasser in die Oeffnung des Glascylinders, der die andere Luft aufnimmt, so lose eingreift, dass das obere Gefäss, während die gemeine Luft und das Salpetergas nach geöffnetem Hahne zusammen treten, immer bewegt werden kann. Vor und nach der Vermischung wird jedes Gefäss für sich mit seiner Luft abgewogen, und der Unterschied nach der Vermischung giebt den verlangten Grad. — Die richtige Uebereinstimmung dieses sinnreichen Instruments hängt von der zweckmäsigen Dauer der Vermischung, des Schüttelns, von der gleichen Beschaffenheit des Wassers und seiner gleichmäsigen Temperatur ab, desshalb alles dies vorzügliche Berücksichtigung verdient. Auch kommt es darauf an, welche Luft in dem obern Gefässe zuerst befindlich ist. Uebrigens lässt sich immer noch zweifeln, ob bei dem Wägen besonders kleine Verschiedenheiten in der Reinigkeit

der

der Luft so merklich werden, als bei dem Messen, abgerechnet, dass auch hier zumal von Ungeübten viel leichter Fehler begangen werden können.

Philos. Trans. Vol. LXXIII. P. 1.

An account of a new Eudiometer. By Mr. Cavendish etc. Lond. 1783.

Goth. Mag. etc. II. 3.

21) *di Brezé Eudiometer.*

Opusc. scelti sulle sc. et sulle arti. T. VII.

22) *Wilke's Eudiometer*

ist nichts anders, als *Lavoisier's* Wasserapparat zum Transport der Gasarten, s. S. 72., dessen Flaschen man zum gegenwärtigen Behuf, die eine mit der zu prüfenden Luft, die andere mit Salpetergas füllt, um hiervon verhältnissmäsige Portionen mit der Spritze aufzunehmen, und in die mittlere Flasche einzuspritzen. Soll hier ihre Mischung innig genug und zugleich ganz rein seyn, so werden sie in ersterer Hinsicht zu wiederholtenmalen in die Spritze eingezogen und wieder ausgespritzt, der Reinheit wegen aber durch das so hoch wie möglich über das Wasser eingebrachte Spritzenrohr mit einander in unmittelbare Berührung gebracht. Um das Volum der rückständigen in die Spritze eingezogenen Luft an den Graden der Stange abmessen zu können, wird die Abtheilung der Spritze gerade auf den Anfang gestellt. — So sehr auch hier die genauere und reinere

nere Mischung der Luftarten die Uebereinstimmung der Resultate begünstigen muss, so ist doch die ganze Vorrichtung zu sehr zusammengesetzt, um mit Leichtigkeit und jedesmaliger Sicherheit davon Gebrauch machen zu können.

Gotb. Mag. III. Bd. 4s Stk. Taf. III. Fig. 2.

23) *Viborg's Eudiometer.*

Tent. Eudiometr. perf. Haun. 1784. 8.

24) *Ein Quecksilberapparat zum Eudiometer anwendbar.*

Hierzu gehört ein Skalenbrett, das an einem Nagel an der Wand hängt, und woran ein kleines Gefäss befestiget ist, aus dessen Boden eine zu unterst geschlossene Glasröhre herabsteigt, die so weit ist, dass die darüberstehende Eudiometerröhre ganz frei darinne sich einsenken und mit dem Quecksilber im Gefäss und dessen Verbindungsröhre füllen kann. Ist dies geschehen, so verschliesst man ihre obere Oeffnung luftdicht mit einem Stöpsel, zieht sie in die Höhe und hängt sie auf dem Schieber im Brete an einem Hacken auf. Das Gas wird aus einer Quecksilberpumpe, d. i. einer Glaskugel, die sich oberwärts in eine feine S Röhre verlängert, durch deren Mündung in die Eudiometerröhre geleitet. Am untern Halse der Pumpe hängt eine mit Quecksilber bis zu einer gewissen Höhe gefüllte Harzflasche in einem hölzernen Behälter mit einer Schraube, wodurch das Quecksilber willkührlich aufwärts getrieben, und ei-

ne bestimmte Portion Gas durch die Oeffnung im Gefässe unter Quecksilber übergeführt wird. Ist die Harzflasche ausgeleert, so bringt man die Eudiometerröhre mit dem Schieber so tief herunter, bis ihre Quecksilberfläche mit der äussern im Gefässe parallel steht, und die Luft in der Röhre mit der atmosphärischen von gleicher Dichtigkeit ist. Dieses zurückbleibende Luftvolum wird durch einen bei dem Schieber angebrachten Zeiger an der Skale angemerkt. — Dieses ist die zweite vollkommnere Einrichtung des Quecksilberapparats, wobei alle Ungleichheiten in der Menge, Wärme, Compression, Mischung und Verschluckung der Gasarten nebst der Weitläuftigkeit und Kostbarkeit des Apparats möglichst vermieden wären, wenn Luft und Quecksilber nicht gegenseitig auf einander einwirkten.

Wilke in d. n. Schwed. Abh. IV. 1785.

Crell's Ann. 1788. I.

Goth. Mag. etc. a. a. O. Taf. III. Fig. 1.

25) *Scherer's Vorrichtung*

ist ein *Priestley'scher* Eudiometer mit Zubehör zu physikalischen Reisen besonders eingerichtet. Statt die Flasche, womit die zu prüfende Luft aufgefangen wird, mit Wasser zu füllen, welches sie verdirbt, ist hier Quecksilber empfohlen, welches aber auch mit der Zeit darauf wirkt.

Abhandl. der böhm. Gesellsch. d. Wissensch. Prag u. Dresd. 1787. III.

26)

26) *Späth's Eudiometer.*

ein *Priestley'sches* Instrument, das aus einer Glasphiole (dem Eudiometerglase) besteht, mit welchem ein Becher so verbunden ist, dass der Durchmesser der Schwere von beiden, wenn sie ruhig im Wasser schwimmen, immer lothrecht steht. An der Seite des Bechers sind zwei gleichlaufende calibrirte Stängelchen angebracht, woran sich zwei hölzerne Kügelchen auf und nieder leicht bewegen lassen. Bei Versuchen wird der Becher an einem höchst empfindlichen Waagebalken als Skale aufgehangen, und das Glas in einem gehörig weiten Gefässe, wo es sich ganz voll Wasser füllt, mit seiner Mündung nach unten so tief unter Wasser gesenkt, dass dessen Oberfläche der darüber hängende Becher nicht berühren kann. Ist das Eudiometerglas mittelst eines in die andere Waagschale gelegten Gewichts a abgewogen, so bringt man ein Maas von der zu prüfenden Luft hinein, und gleicht dies Uebergewicht durch zugelegtes Gewicht b aus. Endlich lässt man auch das Salpetergas in einer ganzen Säule unter das Glas hinzutreten, schüttelt dieses wohl um, und sucht das Gleichgewicht durch verhältnissmäsige Beschwerung c wieder herzustellen. Um die Verminderung der Luft zu berechnen, zieht man die Gewichte b und c von a ab, und rechnet das erste Facit doppelt, nach dessen Verhalten zu dem zweiten das Volum der Luft und des Salpetergases im Moment ihrer Berührung beurtheilt werden. Der Becher nebst Zubehör soll, wenn er von dem Waagbalken losgehakt und im Wasser sich

selbst überlassen ist, den geometrischen Raum des Maases und des eingelassenen Luftgemenges andeuten. — So sinnreich diese Einrichtung ausgedacht ist, und ganz gewiss auch ihre Vorzüge behauptet, so konnten doch dadurch die Unvollkommenheiten des Priestley'schen Eudiometers nicht beseitiget werden. Noch lassen sich mit *Späth's* Instrument Untersuchungen über den Grad der bei dem Zusammentreten der Gasarten entbundenen Wärme anstellen.

Gren's Iourn. d. Ph. III. 8.

27) *Klingert's Eudiometer.*

Die Glasröhre endiget sich oben in eine Kugel. Der körp. Inhalt beider ist iu 100 gleiche Theile getheilt. Die Kugel wird von einem mit Kork verstopften Glasgefäss n umgeben, das man zu Versuchen mit Wasser füllt. Unter der kleinen Glasglocke an dem untern Theil der Röhre ist ein Lufthermometer angebracht, um den Wechsel der Temperatur bei jedem Versuch zu wissen, und zugleich die Röhre damit zu verschliessen. Beim Gebrauch wird der Eudiometer von seinem Träger abgenommen, um in die Glocke und in das Gefäss n aus der blechernen Untersetzschaale Wasser zu giessen, womit sich, nachdem man die unter der Glocke befindliche Luft mit einer Glasröhre ausgesogen hat, der ganze wieder angeschrobene Eudiometer füllt, und folglich zur Untersuchung einer Luft vorbereitet ist. Das Luftmaas hat unten und oben eine Oeffnung, welche letztere sich durch ein Glaskegelchen schliessen lässt.

lässt. Durch eine eigene Vorrichtung wird das Luftmaas mit dem Salpetergas aus einer besondern Flasche und mit der zu prüfenden Luft angefüllt, und unter die Glocke gebracht, wo die Zersetzung vor sich geht, und soviel Theile Luft zersetzt werden, als Theile von der Eudiometerröhre mit Wasser angefüllt sind. Um den Eudiometer immer in gleicher Temperatur mit der obern Kugel zu erhalten, muss man ihn jedesmal abschrauben, und in die Wasserschaale versenken. — Dieser Eudiometer, im Wesentlichen ein Fontanaisches Instrument — welches aber so sehr zusammengesetzt ist, dass es schwerlich sehr gemeinnützig werden dürfte, soll uns auch die aus verschiedenen Flüssigkeiten mittelst der Luftpumpe entwickelte Luft nach ihrer Güte erforschen lehren.

Gilbert's Ann. etc. V. 2. Taf. V. Fig. 4. 5. 6. 7.

B. Volta's Wasserstoffgas - Eudiometer.

Ein mit atmosphärischer Luft gefülltes Gefäss, worinne solange Wasserstoffgas abgebrannt wird, bis die gemeine Luft darinne nicht länger eine Flamme unterhalten kann. Durch das Verhältniss, nach welchem 15 Gewichtstheile Wasserstoffgas bei ihrer Verbrennung 85 Theile Sauerstoff verzehren, und sich damit in 100 Theile Wasser verwandeln sollen, lässt sich der Sauerstoffgehalt in der eingeschlossenen Luftmasse berechnen. — Diese Versuche sind nicht nur weit komplicirter, sondern auch unsicherer, als selbst jene mit Salpetergas, weil man sich

hier

hier noch weniger ein immer gleiches Wasserstoffgas verschaffen kann.

Volta Lettere sull' aria nat. delle paludi. Como. 1776. teutsch, Winterthur, 1778.

Gattoni a. a. O.

C) Schwefelkali - Eudiometer.

Scheele in Crell's n. Entdek. VII. S. 115 — 129.; in Scheele's sämmtl. Werken, herausgegeb. von Hermbstädt Bd. II. S. 207 — 216. und im Anhange zu Scheele's ch. Abh. von Luft und Feuer von Leonhardi. Lpz. 1782.

Guyton in Crell's ch. Ann. 1788. I. S. 316—319. und 1796. I. S. 22 — 26; in Gren's n. Journ. d. Ph. III. S. 318 etc.

C. Wilh. Böckmann in Gilbert's Ann. der Ph. VII. 2. S. 224.

1) *Scheele's Eudiometer*

besteht aus einem weiten mit Wasser oder Branntwein gefüllten Gefässe, worein man eine gläserne Schale auf einen hohen Träger stellt. Diese wird zu Versuchen mit einem angefeuchteten Gemenge von fein gevulvertem Schwefel (1), und reiner Eisenfeile (2) gefüllt, und darüber ein graduirtes Cylinderglas gestürzt. Sobald bei anfangender Erhitzung des Gemenges die eingeschlossene Luft vermindert wird, steigt das Wasser etc. in den Glascylinder. Die Gradleiter bezeichnet die Höhe des Wasserstands, und somit die Verminderung der ge-

geprüften Luftmasse. — Diese Vorrichtung giebt, selbst unter Berücksichtigung des Thermometer- und Barometerstandes, schon der Länge der Zeit wegen, welche die Versuche verlangen, noch mehr aber deshalb eine unbestimmte Entscheidung, weil jedesmal am Schluss der Operation eine Zersetzung des Wassers erfolgt, wodurch, so wie aus dem verwitternden Gemenge Wasserstoffgas gebildet wird. *Gren* zieht daher dem obigen Gemenge die Kalkleber oder eine andere Schwefelleber vor.

Scheele a. a. O. aueh in kongl. Vetensk. Academ. Handl. 1779. Vol. XL.

Baldinger's n. Mag. f. Aerzte. IV. 4. 1782.

2) *Guyton-Morveau's Eudiometer.*

Zwei gleiche Fläschchen mit gut eingeschmirgelten Glasstöpseln und ganz platt geschliffenen Böden von 20 — 24 Lin. im Durchmesser, die jeder ein Loch von 3 Lin., und um ihren Rand einen festgekütteten messingenen Ring haben, wodurch sie beide zwar genau auf einander erhalten, aber immer noch gedreht werden können, um entweder die beiden Löcher von einander zu entfernen, oder wieder auf einander zu passen, und mittelst zweier Halbzirkel, die an ihren Enden durch Schrauben zusammenhängen, und eine schiefliegende Fläche dem Zirkel der andern Fläche darbieten, die Böden noch fester an einander zu ziehen. Zu Versuchen füllt man, wenn beide Löcher nicht auf einander treffen, das eine Fläschchen mit Wasser oder Quecksilber, lässt die Luft eintreten, und verschliesst es noch

um-

unter der Wanne. Das andere Fläschchen füllt man mit flüssigem Schwefelkali (aufgelösster Schwefelleber) an, und verstopft es ebenfalls; jezt dreht man die beiden Bodenöffnungen auf einander, damit die Hälfte der Flüssigkeit aus dem einen Fläschchen ins andre übergehen, und seinen Gasantheil unter Schütteln absorbiren kann. Den Rückstand misst man in einer graduirten Röhre, nachdem man vor dem Versuche den Flächeninhalt der Fläschchen entweder durch obendies Mittel, oder durch das Gewicht des destillirten Wassers bestimmt hat. — Durch die auch hier mögliche Entstehung von etwas Wasserstoffgas dürfte die Anwendung dieses Instruments doch noch immer trüglich ausfallen, so bequem und schicklich es auch für die Behandlung der Gasarten überhaupt eingerichtet ist.

Crell's ch. Ann. 1788.

Gren's n. Iourn. III. etc. m. d. Abbild.

3) *Guyton-Morveau's zweiter Eudiometer.*

Taf. II. Fig. 33.

Eine kleine Glasretorte a b von etwa 6 Kubikzollen Inhalt, in deren Bauchhöhlung, wenn sie aufwärts steht, 2 — 3 erbsengrosse Stückchen von trocknem Schwefelkali liegen bleiben können, ohne herauszufallen. Die möglichst luftleer gemachte Retorte wird zu Versuchen, wenn man das Schwefelkali eingebracht hat, mit Wasser gefüllt, ihr Hals sogleich mit dem Daumen geschlossen, in der Wasserwanne nach unten gekehrt, um die zu prüfende Luft einzulassen, und unter Wasser mit dem einge-

schmir-

schmirgelten Ende derselben eine Glasröhre c d etwa 6 — 9 Pariser Zoll lang aufs genaueste zu verbinden. Sobald der Retortenbauch durch die Flamme des untergehaltenen Wachsstocks erwärmt wird, dehnt sich die eingeschlossene Luft so aus, dass sie bis ans Ende der Glasröhre herabsteigt. Bei verstärkter äusserer Wärme fängt endlich das Schwefelkali an aufzuwallen, und das Wasser steigt in der untern Röhre sowohl, als im Retortenhalse schleunig wieder aufwärts soweit, als Sauerstoffgas aufgezehrt ist. Nach dem Erkalten wird das in die Retorte getretene Wasser mit Maasgefässen, oder mittelst einer Skale auf dem Retortenhalse gemessen. Uebrigens ist noch bei diesen Versuchen wesentlich nothwendig, die rückständige Luft unter gleichem Druck dadurch zu erhalten, dass man die Retorte so weit eintaucht, bis die Wasserfläche in der Wanne mit der Linie, wo die Luft in der Retorte stehen bleibt, zusammentrifft. Erst in dieser Lage darf das untere Ende zum Herausnehmen des Apparats verschlossen werden. — Die Masse trocknes Schwefelkali ist hier zu klein, um allen Sauerstoff in dem ganzen Apparate zu absorbiren. Auch lässt es sich bei noch soviel Vorsicht und einer nach der Vorschrift langen Röhre, welche man an die Retorte fest macht, wenn das brennende Licht unter diese gebracht wird, um die Anziehungskraft des Schwefelkali zum Sauerstoffgas in Thätigkeit zu setzen, nur äusserst schwer vermeiden, dass die Luft sehr stark ausgedehnt wird, und ein Theil davon nicht zur Röhre hinausgehen sollte.

4) v. *Humboldt's Eudiometer.*

Eine Glasröhre, die in eine Kugel ausgeht. Beide füllt man mit flüssigem Schwefelkali an, und lässt soviel wieder herauslaufen, als 100 Theile der zur Seite der Röhre angebrachten Gradleiter ausmachen. Durch vielfältiges Hin- und Herschwenken des Instruments bringt man eine Luftsäule in die Kugel, und lässt sie so, da ihr hier vom Schwefelkali eine grössere Oberfläche zum Einwirken angeboten wird, einige Zeit stehen. Durch das Heraufbringen der Luft in die vertikale Röhre erfährt man hierauf sogleich, wieviel Sauerstoffgas absorbirt ist.

v. Humboldt a. a. O.
Scherer in Cavallo etc. S. 188.

D. Phosphor - Eudiometer.

In diesen Instrumenten sucht man entweder durch das *Verbrennen* oder durch das *Leuchten* des Phosphors die Absorption des Sauerstoffgases zu bewirken.

Seguin in Gren's Iourn. der Ph. VI. S. 148.; in Crell's chem. Annal. 1794. II. S. 453.; s. auch Göttling's Taschenb. etc. 1793. S. 45.

Reboul in Gren's n. I. d. Ph. I. S. 374 etc.; in Crell's chem. Annal. 1796. I. S. 82 etc.; s. auch Göttling's Taschenb. 1794. S. 142 etc.

Gren in Dessen n. I. d. Ph. IV. S. 363 etc.

Berthollet's Beob. üb. d. eudiom. Eigensch. d. Phosphors, im Allg. I. d. Chemie Bd. I. S. 518. Bd. IV.

v. Humboldt im Allg. I. d. Ch. I. S. 573 etc. II. S. 510.

Parrot in Voigt's Mag. a. a. O. u. ebend. III. 1. S. 188.

1) *Achard's Phosphor - Eudiometer.*

Der erste in seiner Art, welcher aber seiner mühsamen Zusammensetzung, und der dabei nöthigen sehr verwickelten Handgriffe wegen kaum je gebraucht worden ist, zumal da auch der Phosphor nicht ganz darinne verbrennen kann. — So wenig Sauerstoffgas auch der Phosphoreudiometer überhaupt in der Atmosphäre nach *v. Humbold* u. a. anzeigen soll, ($\frac{21}{100}$ oder $\frac{22}{100}$), welches aber *Parrot's* Versuche (s. *Voigt's* Mag. II. 1.) wiederlegen, so zeigt er diese doch beständig und genau an. Auch hat er vor dem Salpetergas - Eudiometer wenigstens für Ungeübte, die leicht mit diesem irren können, immer noch seine Vorzüge.

Iourn. d. Ph. a. 1784. T. 1.

Samml. phys. u. chem. Abhandl. I. S. 327. F. 2.

2) *Seguin's und Lavoisier's Eudiometer*

ist eine oben geschlossene und mit Quecksilber gefüllte Krystallglasröhre, deren Stelle auch ein vor dem Löthrohre zugeschmolzener Trichter vertreten kann, die in einem Gefässe mit Quecksilber steht, wodurch man zu Versuchen ein Stückchen Phosphor aufsteigen lässt. Ist dieses durch eine ausserhalb in einer gewissen Entfernung an die Röhre gehaltene glühende Kohle, oder in einer hinreichend warmen Temperatur von selbst geschmolzen, so lässt man kleine Quantitäten von der Luft, die man untersuchen will, und zuvor in einer graduirten Glocke gemessen hat, einströmen. Das nach dem Verbrennen des Phosphors rückständige erkaltete Gas wird in

ei-

einer kleinen graduirten Glocke wieder gemessen, und der jetzige Unterschied seines Volums von dem vor dem Versuche soll den Sauerstoffgehalt der geprüften Luftmasse bestimmen. Um noch genauer zu gehen, wird der Rückstand nach ausgebranntem Phosphor besonders erwärmt. — Durch diese Vorrichtung kann wenigstens die comparative Quantität des Sauerstoffgases in einer atmosphärischen Luft so genau wie möglich bestimmt werden, wenn anders die Entzündung nicht schon aufhört, ehe noch das Sauerstoffgas völlig verzehrt ist. Auch dadurch wird dieser Eudiometer ungewiss, dass sich der Phosphor bei 10 — 20° R. leicht in Stickgas auflösst, und diese Verbindung etwas Sauerstoffgas mit sich vereiniget halten kann. Zur Auffindung einer sehr geringen Menge Lebensluft in einer grossen Masse von Stickgas dürfte er übrigens dem *Pristley'schen* nachstehen.

Ann. de Chim. etc. T. IX. à Par. 1791. 8.
Gren's Iourn. d. Phys. Bd. VI.

3) *Giobert's Eudiometer.*

Eine senkrecht stehende Glasröhre, deren unteres offenes Ende über Wasser oder Quecksilber gestellt, das obere aber geschlossen uod horizontal gekrümmt ist. Man bringt den Phosphor hinein, und lässt ihn in der eingeschlossenen Luft abbrennen. Die Verminderung des Umfangs dieser Luft bezeichnet die Menge Sauerstoff, welche sich mit dem Phosplior verbindet.

Des eaux sulphureuses et thermales de Vaudier. Turin, 1793. 8. p. 64.
Iourn. d. l'Ecole polytech. 2. Hft.

4) *Reboul's Eudiometer.*

Taf. II. Fig. 32.

Eine kleine Glaskugel a mit einer sechs Zoll langen in 4 Theile jeder zu 25 — 30° getheilten Glasröhre b, an deren Ende ein hohler Cylinder von Eisen c angekittet ist. Ehe dieser durch die Schraube d vermittelst des Schlüssels e luftdicht verschlossen wird, bringt man ein Stückchen Phosphor in den mit Luft gefüllten Eudiometer, und die Kugel, um den Phosphor anzuzünden, mehreremal über eine Lichtflamme. Ist das Verbrennen vorüber, die Kugel durch die Hitze nicht zersprengt und alles wieder abgekühlt, so stellt man das Ende des Eudiometers in eine hölzerne cylindrische Büchse, die zu einer Tiefe von etwa 5 Zoll eine viereckige Höhlung hat und fast ganz voll Quecksilber ist, schraubt vermittelst des Schlüssels e die Schraube los, damit das Quecksilber sogleich in die Röhre aufsteige, und senkt nun, um die Flüssigkeit in der Röhre mit der ausser derselben in einerlei wagerechte Stellung zu bringen, das Instrument tiefer in das hölzerne Gefäss ein. Die Skale zeigt die Menge der absorbirten Lebensluft an, welche dem Volum des in die Kugel getriebenen Quecksilbers gleich ist. — Da sich auch hier die Entzündung des Phosphors niemals bis in die Röhre fortpflanzt, so muss noch immer ein beträchtlicher Antheil Sauerstoffgas unzerstört übrig bleiben, und weil zugleich auch unvollkommene Phosphorsäure bleibt, das gegebene Resultat an Zuverlässigkeit jedesmal verlieren. Uebrigens zeichnet sich dieses Instrument durch Einfachheit und leichtere Portatilität vor vielen sei-

seines gleichen aus, ungerechnet, dass der Gebrauch des Quecksilbers zur Abmessung des verschluckten Gases hier vorzüglicher, als der Gebrauch des Wassers ist. Noch einfacher, aber auch nicht so portatil wird das Instrument, wenn die Kugel an einer sehr kurzen Röhre weit grösser geblasen ist; die Eintheilung bleibt dann weg, und man erkennt die Menge der zerlegten Lebensluft durch Abwägen des Quecksilbers, welches nach dem Verbrennen und Abkühlen in die Röhre drang. *Humboldt* suchte die Zersetzung schneller und vollkommner durch Erweiterung der Röhre zu machen.

Ann. d. Chim. T. XIII.

Crell's chem. Ann. 1796. 1r Bd.

Gren's n. Iourn. d. Phys. Bd. I.

Anz. d. Lpz. ökon. Societ. Michael. Messe. 1795. etc.

v. Humboldt üb. d. dreifache Verbind. a. Phosphor, Stickstoff u. Sauerstoff, in Scherer's Iourn. 1r Bd. 6s Hft. 582.

Fischer F. 48.

5) *Göttling's Vorrichtung*

besteht in einem kleinen Kolben von Messingblech, der durch einen zur Hälfte nach unten mit einer Messingplatte belegten Korke luftdicht geschlossen, und dessen Bauch in einen mit kaltem Wasser angefüllten Mohrenkopf gesenkt wird, um den Hitzgrad während des Verbrennens zu vermindern. Zum Gebrauch wird der Stöpsel noch besonders mit einem feuchten Tuche und starken Bindfaden verwahrt, und der Boden des Kolbens, um den Phosphor zu entzün-

zünden, durch eine kleine Lichtflamme erhitzt. Ist der Phosphor verbrennt, und der Kolben abgekühlt, so öffnet man diesen mit der Mündung abwärts unter Wasser, lässt solches an die Stelle der absorbirten Luft treten, verstopft den Kolben wieder unter Wasser, und giesst, um die Abnahme der Luft zu messen, das enthaltene Wasser in ein graduirtes gläsernes Maas. — Diese sehr einfache, auch zur Zerlegung des Sauerstoffgases und zu andern Versuchen brauchbare Geräthschaft ist durch eine angebrachte Schraube mit einer Handhabe dahin verbessert worden; dass sowohl der Phosphor unter dem Wasser in den Kolben gebracht, als auch der Kork, nachdem die Luft im Kolben vermindert ist, leichter abgenommen werden kann. Bei dem allen macht das hier jedesmal nöthige Messen der Luft im Kolben vor und nach dem Versuche, da man ihre Verminderung nicht unmittelbar wahrnehmen kann, die ganze Untersuchung weitläuftig genug. Auch lässt sich der Kolbenhals nicht mit Wasser sperren, ohne dass der geschmolzene Phosphor in denselben übertreten sollte. Nur die Schraube verhindert also hier das Entweichen der Luft?

Göttling's Taschenb. etc. 1794.

6) *Ackermann's Phosphoreudiometer*

ist den gewöhnlichen Aräometern sehr ähnlich, und besteht aus einem nicht starken Metallcylinder, der in 30° getheilt ist. An den vier obern Ecken der Messingplatte, worauf er ruht, hängen vier nicht allzukleine hohle Glaskugeln. Das metallene

Ge-

Gefäss am obern Theile des Cylinders kann 1 — 2 Quentchen Phosphor fassen. Bevor der untere Theil des Cylinders in ein kleines mit reinem Regenwasser gefülltes Gefäss bis zu einem gewissen Grad eingetaucht wird, muss man erst in Ansehung der Temperatur des Wassers das Thermometer und Barometer befragen. Hierauf merkt man die Stelle, wo das senkrecht schwimmende Instrument aus der ruhigen Wasserfläche hervorragt, zündet den Phosphor an, und beobachtet an einer Sekundenuhr die Zeit, in welcher ein bestimmter Grad des Cylinders während des Verbrennens die Oberfläche des Wassers erreicht. — Ein sehr missliches Verfahren, das selbst bei der grössten Aufmerksamkeit leicht täuschen kann, und desshalb auch keinen Eingang gefunden hat.

Reichs - Anzeiger 1794. Nro. 18.

7) *Gren's Eudiometer*

ist eine graduirte cylindr. Glasröhre mit einer offnen Mündung, worein man zu Versuchen einen ganz durchfeuchteten Kork luftdicht einpasst. Durch diesen sind drei oder vier Nadeln so nahe neben einander gesteckt, dass sie ein kleines Stück Phosphor zwischen sich fest halten können. An der untern Korkfläche hängt am Knopfe einer von diesen Nadeln ein langer Zwirnfaden. Ist alles vorgerichtet, so bringt man die Röhre in einem mit Wasser gefüllten Glascylinder in eine gemässigte Temperatur, wo der Phosphor allmälig unter Leuchten von selbst zerfliessen und das Sauerstoffgas zersetzen soll. In dieser Zeit wird nun zuweilen die Röhre geschüttelt,

telt, auch wohl nöthigenfalls, indem man den Kork an dem Faden in der Wasserwanne heraus zieht, der Phosphor gewechselt, die Luft aber so lange dem Einfluss des Phosphors blosgestellt, bis dieser im Dunkeln nicht mehr leuchtet. Nach geschehener Zersetzung der Lebensluft wird die übrig gebliebene Luft nach den bekannten Vorsichtsregeln gemessen und durch eine leichte Berechnung der Sauerstoffgehalt der geprüften Luft, wenn man ihr Volum auf 100 setzt, in Tausendtheilen desselben gefunden. — Bei dieser Methode erhält man zwar nicht schnelle, aber angeblich desto sicherere Resultate von der Luftgüte eines jeden Orts, wenn nur die Temperatur und der Grad der Zusammendrückung einer gegebenen Luft an Ort und Stelle immer sorgfältig in Acht genommen werden. Demohngeachtet dürfte auch diese sinnreiche Vorrichtung unsicher genug werden, wenn die rückständige Luft kein reines Stickgas, sondern, wie man wahrgenommen haben will, mit Phosphordampf verunreiniget wäre.

Gren's n. Journ. d. Phys. IV. Bd. 4s Hft.

Dessen Grundriss d. Naturl. III. Aufl. Halle 1797.

8) *Berthollet's Phosphoreudiometer*

besteht aus einer graduirten Röhre, welche die zu prüfende Luft enthält, worein man einen an eine massive Glassäule befestigten Phosphorcylinder bringt. Je mehr sich die Länge von diesem der Länge desjenigen Theiles der Röhre nähert, welcher die Luft enthält, und je enger dieser ist, desto schneller geht die Absorption des Sauerstoffs vor sich. Diese lässt

sich bei niedriger Temperatur durch die Erwärmung des Glases mit der Hand beschleunigen; dagegen kann man die Wärme mässigen, wenn der Phosphor unter Wasser gebracht wird. Eine Prüfung kann in weniger, als einer halben Stunde beendigt seyn. — Diese sehr einfache Vorrichtung gründet sich auf das langsame Verbrennen des Phosphors, welches weit sicherere Resultate an die Hand giebt, wenn gleich der Phosphor überhaupt nach *Humboldt's* neuesten Entdeckungen nie dazu mit Gewissheit anzuwenden ist; s. dagegen *Parrot* a. a. O.

Scherer's ch. Journ. Ir Bd. 5s Hft. S. 522. s. zugl. v. Humboldt's Abhandl. im 6ten Hft.

9) v. *Humboldt's Phosphoreudiometer.*

Eine starke Glaskugel passt mit ihrem Halse in die Mündung eines Blechcylinders, und ist darein festgekittet. Der untere Hals C dieses Cylinders hat eine doppelte Wand, in deren Zwischenraum eine lange Glasröhre eingekittet ist, die mehr Luft, als die Kugel fasst. Diese letztere wird mit Wasser angefüllt, das man in ein anderes Gefäss ausgiesst, um die ganze Geräthschaft bis zum Viertel der langen Glasröhre x damit anzufüllen; man merkt den Wasserstand an, und giesst nun noch das Wasser aus dem letztern Gefässe, das den Inhalt der Kugel bezeichnet, hinzu. Der Abstand von dieser Wasserhöhe bis zu x ist in 100 Theile graduirt. Zu Versuchen wird die Kugel ganz mit der zu prüfenden Luft gefüllt, und ein Stück Phosphor hineingeworfen, während man das Ganze umkehrt. Hierauf schliesst

schliesst man die Röhrenmündung, giebt der Kugel ihre Richtung wieder nach oben und senkt die Röhre in ein Glas voll Wasser. Der Phosphor in der Kugel wird durch ein Licht angezündet. Ist alles absorbirt, so schliesst man die Oeffnung der Röhre wieder mit dem Finger, und kehrt die Kugel abwärts. Der graduirte Theil wird nun um so viel von dem Wasser angefüllt, als die Absorption betragen hat. — Dieses Instrument zeichnet sich vor andern hauptsächlich dadurch aus, dass in dem Blechcylinder der brennende Phosphor auf eine grössere Fläche der atmosphärischen Luft wirkt, als es in einer blossen Röhre möglich ist, folglich auch die eudiometrischen Resultate zuverlässiger ausfallen sollten. *Voigt* hat es verbessert, und zum genauen Verschluss mit dem Kegelventil eingerichtet.

Scherer's a. I. d. Ch. II. Bd. 10s Hft. S. 510. Tab. IV. Fig. 4.

10) *Cavallo's von Haas verfertigter Eudiometer*

ist dem vorigen ganz ähnlich, und hat nur am untern Theile eine graduirte Skale.

Scherer's a. I. d. Ch. III. 16. S. 484.

11) *Parrot's Eudiometer*

Taf. II., Fig. 34.

besteht aus zwei Haupttheilen: einer Absorptionsröhre A B und einem Gefässe D D für das Quecksilber, das in jener Röhre steigt. Diese besteht wieder aus zwei Theilen: dem weitern kürzern A C,

worein der Phosphor gelegt wird, und aus der durchaus gleichen oder nach Gewicht eingetheilten Röhre C B, worinne oben eine eiserne Schraubenmutter E eingekittet ist, deren Oeffnung durch ihre Schraube e luftdicht verschlossen wird. Diese Oeffnung ist grösser, als die der Röhre, um die dicken Phosphorstangen bis an letztere einzubringen, über der sie stehen bleiben. Das äussere Gefäss D D ist eine unten zugeschmolzene Glasröhre von weitern Durchmesser, als die Skalenröhre C B, damit das Quecksilber ganz freies Spiel habe. Auch muss sie höher seyn, als die Skale. Zu Versuchen wird nach genau beobachteter Temperatur und Barometerstand das äussere Gefäss 2 Zoll hoch mit Quecksilber gefüllt, die reine Phosphorstange in die Absorptionsröhre eingelegt, mit der Schraube diese geschlossen und mit der zu prüfenden Luft gefüllt; man versenkt sie so gefüllt schnell in das äussere Gefäss, und lässt sie bis zu Ende der Absorption stehen. Das Quecksilber darf in der Skalenröhre nie höher, als im Gefässe stehen. Wenn der Phosphor zu leuchten aufhört, treibt man die Absorptionsröhre auf und ab, um den aufgelössten Phosphor auf die innere Luft noch mehr wirken zu lassen. Das ganze Instrument ist an ein hängendes, mit einem Absatze q und zwei Oesen r r versehenes Brett p q eingesetzt. — Diese Vorrichtung ist zu genauen Beobachtungen manchen dergleichen Instrumenten billig vorzuziehen.

Voigt's Magaz. etc. II. 1. Taf. III. Fig. 3. 4.

12) *Grashof's Apparat*

Taf. I. Fig. 16.

besteht aus einer graduirten hier sehr verkleinerten Glocke A, deren matt geschliffener Rand auf einem höl-zernen Brette in einer Rinne a a a a steht, und um allen Luftzutritt von aussen möglichst abzuhalten, mit etwas Quecksilber umgossen ist. Etwa in der Mitte dieser Glocke ist eine porcellanene Haube b eingekittet, worein von innen der Stiel eines porcellanenen oder kupfernen? Löffels fest eingreift. Oberhalb der Glocke ist eine ganz trockne nicht zu dünne Rindsblase B von gleichem Inhalt an den Hahn D befestiget, der sich in die messingene Haube C luftdicht einschrauben lässt. Zu Versuchen wird soviel von der zu prüfenden Luft, als 2/5 der Glocke betragen, aus dieser in die Blase gebracht, der Hahn geschlossen, die Glocke wieder gut ausgetrocknet, der Löffel in die Haube gesteckt, und die Glocke mit trockner Luft gefüllt. Nachdem C mit einem Kork verschlossen ist, so bringt man zum Absorbiren der Feuchtigkeit in der eingesperrten Luft, unter die Glocke salzigtsaures Kali, oder blosses Kali. Ist dieses zerflossen, so breitet man über den Boden ein abgewogenes Stück feines, trocknes Papier, das an die Glockenwände gut anschliesst. Das abgewogene Phosphorstück stösst man mit einer Glasröhre durch die Oeffnung C von oben auf den Löffel, schraubt die Blase schnell auf, öffnet D und erhitzt die Haube b von aussen, bis sich der Phosphor entzündet. Die Luft entweicht in die leere Blase, kehrt aber während des Verbrennens nach und nach in die Glo-

Glocke zurück. Ist der Phosphor verlöscht, so lässt man alles erkalten, erhitzt b noch einmal, um das etwa noch übrige Sauerstoffgas zersetzen zu lassen, lässt wieder alles abkühlen, und wägt endlich das Papier mit dem rein gesammleten trocknen *Phosphor*beschlag, zieht das Papier ab, wägt auch *den* unverbrannten Phosphor, und bestimmt die in der *Bla*se rückständige Luft nach ihrem Volum. Hierdurch erfährt man die Verminderung des Luftraums, und kann diese mit der Zunahme des Phosphors vergleichen. — Dieser Apparat empfiehlt sich besonders durch Wohlfeilheit.

Scherer's a. Iourn. d. Chem. Hft. 20. Fig. 5.

13) *Hildebrandt's Geräthschaft.*

Taf. II. Fig. 36.

In die Schraubenmutter a der kupfernen Kugel A greift die Schraube b an dem kurzen Schenkel c der gläsernen Heberröhre B luftdicht ein, deren langer Schenkel d nach seinem Kubikinhalt wenigstens ein Dritttheil jenes der Kugel und des kurzen Schenkels halten muss, und mit einer Schraube e luftdicht verschlossen werden kann. Der Hahn f muss zwei Schraubenenden haben. — Die Vorzüge dieses Apparats fallen leicht in die Augen.

Vorrede dieses Buchs S. VII.

E. Andere eudiometrische Apparate.

1) *Lavoisier's Vorrichtung*

besteht aus einem Becher, durch welchen ein beständiger Luftzug dadurch unterhalten wird, dass die

die in einer besondern Geräthschaft zusammengedrückte Luft durch eine Glasröhre unter den Becher geht, und durch eine andere wieder aus diesem herauskommt. Diese letztere geht unter Quecksilber in ätzendes Kali über, von da streicht sie in eine dritte Röhre, deren Ende wieder in eine Flasche voll ätzendem Kali steckt, und tritt endlich ins Freie. Zu Versuchen werden kleinere Thiere: Meerschweinchen, kleine Vögel etc. unter den Becher gebracht; die von ihnen ausgeathmete Luft wird zum Theil in der ersten Flasche aufgehalten, und was hier noch entweicht, in der zweiten Flasche absorbirt. Die Gewichtszunahme der Flaschen zeigt dann das Gewicht der Luft an, die sich mit dem Kali verbunden hat, und kohlensaures Gas ist. — Mit diesem Apparat lassen sich die durch Athmen bewirkten Veränderungen der Luft ziemlich genau und doch bequem bestimmen.

Mém. de l'Ac. etc. Paris, 1780. u. Crell's chem. Annal. 1787. II.

2) *Morozzo's Eudiometer.*

Eine kurze mit der zu prüfenden Luft gefüllte Röhre, worein unter Quecksilber schnell eine glühende Kohle gebracht wird, die den Antheil an Kohlensäure verschluckt. Je geringer die Absorption ist, desto reiner soll die Luft seyn. — Sehr einfach, aber auch unzulänglich.

Goth. Magaz. etc. II. 2. 3.

3)

3) *Ackermann's Weingeist. Eudioskop*

ist eine empfindliche Waage mit einem Gradbogen, auf welcher ein Gefäss mit Weingeist gefüllt vor dem Versuch ins Gleichgewicht gebracht wird. Um den Sauerstoffgehalt gemeiner Luft zu erfahren, zündet man den Weingeist an, dessen stärkeres oder schwächeres Verbrennen in jener, verbunden mit einem mehr oder weniger tiefen Sinken der Waagschaale während einer bestimmten Zeit die nöthigen Resultate geben soll. — Die mit diesem Instrumente angestellten Versuche müssen sowohl der Verschiedenheit des Weingeists, als der Veränderlichkeit der Atmosphäre wegen, selbst unter übrigens ganz gleichen Umständen merklich von einander abweichen. Auch schlug selbst der Erfinder statt des Weingeists, den Phosphor vorzugsweise vor, und bemerkte zugleich, dass bei Anwendung des letztern, da er bekanntlich bei'm Verbrennen an Gewicht etwas zunehme, der metallene Gradbogen auf der andern Seite der Waage angebracht werden müsse.

C. H. Ackermann Vers. üb. d. Prüf. d. Luftgüte etc. Lpz. 1791.

I. A. Scherer in d. Samml. physik. Aufsätze, herausgegeb. v. Mayer II. Dresd. 1792. 8.

4) *Hochheimer's Apparat.*

Hierzu gehört ein luftdichtes, wenigstens Viertel-Eimer-Fässchen, in welches sich an irgend einem schicklichen Orte ein Mundstück öffnet. Das Fässchen wird mit Wasser gefüllt, in die zu prüfende Luft gebracht, und hier ausgeleert. Durch das Mundstück muss ein gesunder Mensch mit geschlossener Nase athmen, oder ein kleines Thier: eine Maus etc. Bei ersterm zählt man die Athemzüge, deren Zahl desto grösser seyn muss, je reiner die eingeschlossene Luft ist. Zu noch genauerer Bestimmung der Luftgüte wird ein ähnliches Fässchen mit Lebensluft gefüllt, diese eingeathmet, und die Menge der Athem-

Athemzüge in dieser Luft mit jenen in der gemeinen, oder die Zeit, wie lange ein Thier in jener, und ein anderes in dieser lebte, unter einander verglichen. Auch dürften nach *Vauquelin* besonders die rothe Erdschnecke und Gartenschnecke zu dergleichen eudiometrischen Experimenten geeignet seyn. — Zu allgemeinen Versuchen, mit denen man es nicht so ganz genau nimmt, dürfte dies Verfahren wohl nicht unzweckmäsig seyn.

Anz. d. Lpz. ök. Soc. Michael. 1796.

5) *v. Humboldt's Kohlensäuremesser, (Anthrakometer, Oxyanthrakometer).*

Hierzu dient entweder eine Thermometerröhre mit einer grössern Kugel voll Kalkwasser, wo die Luft bald in die Kugel zur Absorption, bald in die Röhre zum Messen gebracht werden kann, oder zwei mit einander communicirende Glasröhren, wovon die kleinere sich in eine Kugel endiget, die längere durch ein doppeltes aufgeschraubtes Muschelventil geschlossen wird. Man füllt das Ganze mit Kalkwasser, oder flüssigem ätzenden Ammoniak, und lässt etwas von der zu prüfenden Luft herein, welche sich durch leichte Kunstgriffe aus der Röhre in die Kugel zur Absorption, und wieder in die Röhre zum Messen bringen lässt. Die längere Röhre ist in der Mitte getheilt, so, dass man den obern Theil im Wasserapparat abnehmen, und folglich dem Drucke der Atmosphäre allein aussetzen kann, welches zur genauern Rechnung nöthig ist. — Dieses sehr einfache und sinnreiche Instrument, die Menge der Kohlensäure in der Atmosphäre zu bestimmen, auch als Sauerstoffmesser anwendbar, wobei aber nach *Parrot*, s. *Voigt's* n. Magazin III. 1. S. 196. auf die verschiedenen Feuchtigkeitsgrade der Luft eben so wenig, als auf die Wirkung des Kalkwassers, ehe die Menge der zu prüfenden Luft gemessen wird, Rücksicht genommen ist, hilft der Schwierigkeit ab, den Rückstand eines Luftgemenges zu messen, wovon ein Theil absorbirt ist; denn

so

so genau auch enge Röhren das Volum angeben, so hindern sie doch die Absorption, und weite Röhren leisten das erstere nicht.

Vers. üb. d. chem. Zerl. d. Luftkreises etc.

Gilbert's Annal. d. Ph. III, 1. Fig. 7.

6) *Parrot's Gasoxymeter, (Luftsäure-messer).*

Nach der einstweiligen kurzen Notiz von diesem Instrumente wird die zu prüfende Luft hier nicht durch Kalkwasser getrieben; die Theilverhältnisse sind so, dass 0, 0002 auf der Skale noch für sich ausgedrückt werden, und diese noch $\frac{1}{2}'''$ lang sind. Iedes Tausendtheilchen beträgt eine Länge von $2\frac{1}{2}'''$, dass folglich die einzelnen 10000 Theilchen ganz sichtbar sind. Die ganze Skale steigt nur bis 0, 065 hinauf. Durch Sättigung jeder Luftportion mit Wasser, doch ohne eine Verschluckung der Luftsäure zu bewirken, — ehe die Luft der Einwirkung des Kalkwassers ausgesetzt wird, sollen hier alle Irrungen von den verschiedenen Feuchtigkeitsgraden vermieden werden.

Voigt's n. Mag. III. 1.

Berichtigungen.

Statt S. 267. lies S. 13.

Seite 53. Zeile 20 nach um lies die Dämpfe etc.

— 62 — 11 statt Annale — Annales.

— 205 — 13 — Gothisch. — Gothaisch.

— S. 108 — 208.

— 216 — 7 — Salpeterhalbseure — Salpeterhalbsäure.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9

Fig. 10.

Fig. 11.

Fig. 12

Fig. 13.

Fig. 14.

Fig. 15.

Fig. 16.

Steinbuch del.

C. F. Volkart jc.

Fig. 17

Fig. 30.

Fig. 18.

Fig. 33.

Fig. 19.

Fig. 31.

Fig. 32.

Fig. 29

Fig. 27

Fig. 21.

Fig. 22.

Fig. 24

Fig. 26.

Fig. 25.

Fig. 35

Fig. 28.

Fig. 23.

Fig. 36.

D. Steinbuch delin.

J. F. Volkart sc.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Schreger, Christian Heinrich Theodor,

Kurze Beschreibung der chemischen Geräthschaften älterer und neuerer Zeit als Beitrag zur Geschichte der Erfindungen in der Chemie

Bd.: 2

Fürth 1802

Chem. 281-2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10073778-4